

**Family list**

**1** application(s) for: **JP2003318133 (A)**

**1**

**FORMING METHOD FOR FILM PATTERN, FILM PATTERN  
FORMING DEVICE, CONDUCTIVE FILM WIRING METHOD,  
MOUNT STRUCTURE OF SEMICONDUCTOR CHIP,  
SEMICONDUCTOR APPARATUS, LIGHT EMISSION DEVICE,  
ELECTRONIC OPTICAL APPARATUS, ELECTRONIC  
APPARATUS, AND NON-CONTACT CARD MEDIUM**

**Inventor:** KUROSAWA HIROFUMI ; HASEI  
HIRONOBU (+1)

**Applicant:** SEIKO EPSON CORP

**EC:**

**IPC:** *H01L21/288; H01L21/31; H01L21/3205;*  
(+9)

**Publication JP2003318133 (A) - 2003-11-07**  
**info:**

**Priority Date:** 2002-04-22

Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

# FORMING METHOD FOR FILM PATTERN, FILM PATTERN FORMING DEVICE, CONDUCTIVE FILM WIRING METHOD, MOUNT STRUCTURE OF SEMICONDUCTOR CHIP, SEMICONDUCTOR APPARATUS, LIGHT EMISSION DEVICE, ELECTRONIC OPTICAL APPARATUS, ELECTRONIC APPARATUS, AND NON-CONTACT CARD MEDIUM

**Publication number:** JP2003318133 (A)

**Publication date:** 2003-11-07

**Inventor(s):** KUROSAWA HIROFUMI; HASEI HIRONOBU; AOKI TAKASHI +

**Applicant(s):** SEIKO EPSON CORP +

**Classification:**

**- international:** *H01L21/288; H01L21/31; H01L21/3205; H01L21/336; H01L29/786; H01L21/02; H01L29/66;* (IPC1-7): H01L21/288; H01L21/31; H01L21/3205; H01L21/336; H01L29/786

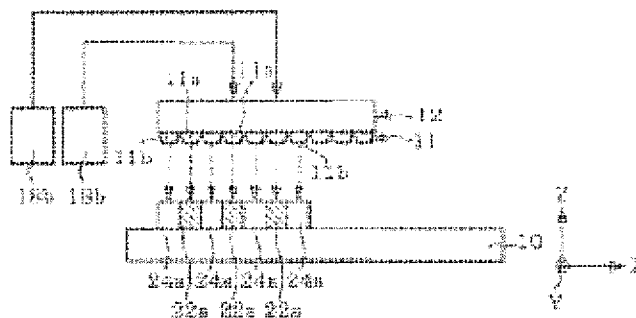
**- European:**

**Application number:** JP20020119573 20020422

**Priority number(s):** JP20020119573 20020422

## Abstract of JP 2003318133 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a forming method for a film pattern, a film pattern forming device, a conductive film wiring method, the mount structure of a semiconductor chip, a semiconductor apparatus, a light emission device, an electronic optical apparatus, an electronic apparatus, and a non-contact card medium, which are capable of forming high precise film pattern with a simple process. ; **SOLUTION:** The forming method for the film pattern forms the film pattern with a droplet discharging method discharging a droplet consisting of a liquid substance including a film forming component to a prescribed film forming area on a substrate. A plurality of film patterns are formed at adjacent positions by discharging a plurality of droplets mutually free from mixture. ; **COPYRIGHT:** (C)2004,JPO



**Disclaimer:**

This English translation is produced by machine translation and may contain errors. The JPO, the INPIT, and those who drafted this document in the original language are not responsible for the result of the translation.

**Notes:**

1. Untranslatable words are replaced with asterisks (\*\*\*\*).
2. Texts in the figures are not translated and shown as it is.

Translated: 04:03:13 JST 06/30/2009

Dictionary: Last updated 06/08/2009 / Priority:

---

## FULL CONTENTS

---

[Claim(s)]

[Claim 1][ by carrying out discharge of two or more drops which are the formation methods of a film pattern which breathes out a drop which consists of a liquefied thing containing a film formation ingredient to a predetermined film formation field on a substrate, and forms a film pattern with a droplet discharging method, and are not mixed mutually ] A formation method of a film pattern containing what two or more film patterns formed in an adjacent position for.

[Claim 2]A formation method of a film pattern which has a function in which said two or more film patterns formed in said adjacent position differ mutually in Claim 1.

[Claim 3]A formation method of a film pattern which forms said two or more film patterns by carrying out discharge of said two or more drops to a position adjacent in the direction parallel to said substrate in Claim 1 or 2 so that each other may be adjoined in the direction parallel to said substrate.

[Claim 4]A formation method of a film pattern which forms said two or more film patterns in Claim 1 or 2 by carrying out discharge of said two or more drops to the same position in piles mostly so that said substrate and a perpendicular direction may be adjoined.

[Claim 5]A formation method of a film pattern in which the boiling point is lower than a liquefied thing which constitutes a drop by which a liquefied thing which constitutes a drop of one among said two or more drops in Claim 4 was formed above said drop of 1.

[Claim 6]A formation method of a film pattern which forms said two or more film patterns in this crevice by carrying out discharge to a crevice in which said two or more drops were provided by said substrate in Claim 4 or 5.

[Claim 7]A formation method of a film pattern which includes promoting separation of a drop of this plurality by adding centrifugal force to a drop of this plurality in Claim 6 after breathing out said two or more drops to said crevice.

[Claim 8]A formation method of a film pattern said whose 1st drop said two or more drops consist of the 1st drop and 2nd drop, and is a liquefied thing which contains a conductive particulate as said film formation ingredient in either of the Claims 1-7 and in which said 2nd drop is a liquefied thing which contains an insulator as said film formation ingredient.

[Claim 9]A formation method of a film pattern which forms an electric conduction film from said 1st drop, and forms an insulating film from said 2nd drop in Claim 8.

[Claim 10]A formation method of a film pattern which forms said electric conduction film in Claim 9 by performing heat treatment and/or light irradiation to said 1st drop.

[Claim 11] In either of the Claims 1-10, a lyophilic pattern and a liquid repellence pattern are further formed in a predetermined field of said substrate, A formation method of a film pattern which forms said two or more film patterns on this lyophilic pattern by carrying out discharge of an implication and said two or more drops to a field to which it was given to said lyophilic pattern and said liquid repellence pattern.

[Claim 12] A formation method of a film pattern which forms an interface of two or more of said film patterns by removing simultaneously a liquefied thing contained in said two or more drops, respectively by evaporation and/or decomposition in either of the Claims 1-11 without putting to the atmosphere.

[Claim 13] [ a drop which consists of a liquefied thing containing a film formation ingredient with a droplet discharging method ] A forming device of a film pattern which is a forming device of a film pattern which breathes out to a predetermined film formation field on a substrate, and forms a film pattern, and forms a film pattern with a formation method of the film pattern according to any one of claims 1 to 12.

[Claim 14] A forming device of a film pattern which contains a head of 1 which can carry out discharge of said two or more drops in Claim 13.

[Claim 15] A forming device of a film pattern in which a head for exclusive use is installed in Claim 13 for every drop which constitutes said two or more drops.

[Claim 16] A forming device of a film pattern which carries out discharge after mixing a drop of this plurality by this mixing means in Claim 13 including a mixing means which mixes said two or more drops.

[Claim 17] Electric conduction film wiring formed by a formation method of the film pattern according to any one of claims 8 to 10.

[Claim 18] Mounting structure of a semiconductor chip including the electric conduction film wiring according to claim 17.

[Claim 19] An electrooptics device including the electric conduction film wiring according to claim 17.

[Claim 20] A semiconductor device with which said electrode and said insulating layer are formed through a formation method of the film pattern according to claim 1 including an insulating layer which insulates said electrode of each other with a source electrode, a drain electrode, and a gate electrode.

[Claim 21] A luminescent device with which said luminous layer and said electron hole transportation / pouring layer are formed through a formation method of the film pattern according to any one of claims 1 to 7 including a luminous layer and electron hole transportation / pouring layer, and a pair of electrode layers that pinch this luminous layer and this electron hole transportation / pouring layer.

[Claim 22] Electronic equipment containing the electrooptics device according to claim 19.

[Claim 23] Electronic equipment containing the semiconductor device according to claim 20.

[Claim 24] Electronic equipment containing the luminescent device according to claim 21.

[Claim 25] A noncontact card medium which includes the electric conduction film wiring according to claim 17 as an antenna circuit.

---

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the formation method and film pattern formation devices of a film pattern, such as an insulating film which protects the electric conduction film wiring

used for wiring of an electrode, an antenna, an electronic circuit, an integrated circuit, etc., and this electric conduction film wiring.

[0002]This invention relates to the formation method and film pattern formation device of a film pattern for forming each layer which constitutes an electrooptics device.

[0003]This invention relates to the mounting structure, the semiconductor device, the luminescent device, the electrooptics device, the electronic equipment, and the noncontact card medium of a semiconductor chip.

[0004]

[Background of the Invention]By the ink-jet method, a predetermined material is breathed out on a substrate, and the method of forming in a predetermined pattern the wiring included in various kinds of electrooptics devices and a layer is developed. For example, in the U.S. Pat. No. 5132248 item, the pattern application of the liquefied thing which distributed the conductive particulate is directly carried out by the ink-jet method at a substrate, and the method of performing the stress relief heat treatment and laser radiation, and changing into an electric conduction film pattern is proposed. According to this method, while the process of wiring formation will become sharply easy, there is a merit that there is also little amount of the raw material used, and it ends.

[0005]By the way, in connection with the miniaturization of an element in recent years, the wiring and the insulating layer which are contained in various kinds of electrooptics devices are miniaturized. Especially, a possibility that adjoining wiring will contact and short-circuit becomes large as the wiring used for an electronic circuit, or an electrode and an integrated circuit is miniaturized. Therefore, it becomes important by patterning wiring with sufficient accuracy to secure the insulation during wiring.

[0006]On the other hand, when forming a luminescent device, for example, an organic electroluminescence device, two or more layers (for example, a luminous layer, electron hole transportation / pouring layer, etc.) which constitute an organic electroluminescence device can be formed by the ink-jet method. In this case, generally several different materials are applied in order. When this organic electroluminescence device drives, an electric charge (an electron hole or an electron) moves among said two or more layers which constitute an organic electroluminescence device. In order to obtain an efficient organic electroluminescence device, it is important to improve the mobility of the electric charge between these layers. The mobility of an electric charge can be improved by forming the interface of these layers homogeneously.

[0007]

[Problem to be solved by the invention]The purpose of this invention is to provide the formation method and film pattern formation device of a highly precise film pattern by a simple method that it can form.

[0008]The purpose of this invention is related with the luminescent device and semiconductor device which were formed by the formation method of the formation method of the film pattern for forming each layer which constitutes a luminescent device or a semiconductor device, the film pattern formation device, and this film pattern.

[0009]This invention relates to the mounting structure, the electrooptics device, the electronic equipment, and the noncontact card medium of a semiconductor chip including the electric conduction film wiring formed by the formation method of said film pattern, and this conductive wiring.

[0010]

[Means for solving problem](Formation method of a film pattern), [ the formation method of the film pattern of this invention ] [ by carrying out discharge of two or more drops which are the formation

methods of the film pattern which breathes out the drop which consists of a liquefied thing containing a film formation ingredient to the predetermined film formation field on a substrate, and forms a film pattern with a droplet discharging method, and are not mixed mutually ] What two or more film patterns are formed in an adjacent position for is included.

[0011]According to the formation method of the film pattern of this invention, two or more film patterns can be formed in an adjacent position by a simple method with sufficient accuracy. In detail, the column of this embodiment explains.

[0012]The formation method of the film pattern of this invention can take the mode of (1) - (6).

[0013](1) Said two or more film patterns formed in said adjacent position can have a mutually different function. Since several film patterns in which functions differ mutually can be formed simultaneously according to this method, the increase in efficiency of the process of a manufacturing process can be attained. Said two or more patterns can be formed in desired shape, respectively.

[0014](2) By carrying out discharge of said two or more drops to a position adjacent in the direction parallel to said substrate, said two or more film patterns can be formed so that each other may be adjoined in the direction parallel to said substrate.

[0015](3) By carrying out discharge of said two or more drops to the same position in piles mostly, said two or more film patterns can be formed so that said substrate and a perpendicular direction may be adjoined.

[0016]In this case, the boiling point can make it lower than the liquefied thing which constitutes the drop formed above said drop of 1 in the liquefied thing which constitutes the drop of one among said two or more drops. According to this method, the liquefied thing which constitutes said drop of 1 can be removed more easily.

[0017]Said two or more film patterns can be formed in this crevice by carrying out discharge of said two or more drops to the crevice in which it was provided by said substrate in this case. Under the present circumstances, after breathing out said two or more drops to said crevice, it can include promoting separation of the drop of this plurality by adding centrifugal force to the drop of this plurality. According to this method, the drop of this plurality is separated easily and membranous equalization can be attained in a short time.

[0018](4) Said two or more drops can consist of the 1st drop and 2nd drop, said 1st drop can be a liquefied thing which contains a conductive particulate as said film formation ingredient, and said 2nd drop can be a liquefied thing which contains an insulator as said film formation ingredient. According to this method, an insulating film can be formed with an electric conduction film. Since an electric conduction film can be formed by a brief method with sufficient accuracy, it is hard to produce defects, such as disconnection and a short circuit, and the electric conduction film wiring excellent in reliability can be obtained.

[0019]In this case, an electric conduction film can be formed from said 1st drop, and an insulating film can be formed from said 2nd drop. According to this method, since an insulating film can be formed with an electric conduction film, the increase in efficiency of the process of a manufacturing process can be attained.

[0020]Said electric conduction film can be formed by performing heat treatment and/or light irradiation to said 1st drop in this case. According to this method, the film formation ingredient contained in the 1st drop by a simple method can be solidified.

[0021](5) Said two or more film patterns can be formed on this lyophilic pattern by carrying out

discharge to the field to which said two or more drops were given to said lyophilic pattern and said liquid repellence pattern further including forming a lyophilic pattern and a liquid repellence pattern in the predetermined field of said substrate. Since it can form in the field of a request of the film pattern of this plurality alternatively by forming said lyophilic pattern in the field to form said two or more film patterns in according to this method, the film pattern of desired shape can be formed.

[0022]For example, when substrate treatment for applying said two or more drops to a desired field is performed beforehand, Make a substrate lyophilic by irradiating with UV, or, for example For example, the heptadeca fluoro 1, 1, and 2 and 2 tetrahydro decyltriethoxysilane, Liquid repelling of the substrate is carried out using fluoro ARUKIRUSHIRAN (FAS) represented by the trideca fluoro 1, 1, and 2, 2 tetrahydro octyl triethoxysilane, etc., Said lyophilic pattern and said liquid repellence pattern can be created by making only a desired position lyophilic by pattern irradiation of UV to this FAS. Thereby, a film pattern can be formed with sufficient accuracy.

[0023](6) An interface of two or more of said film patterns can be formed by removing simultaneously a liquefied thing contained in said two or more drops, respectively by evaporation and/or decomposition, without putting to the atmosphere. According to this method, since an interface of two or more of said film patterns can be formed in a good state, a function of a film pattern can be improved.

[0024](Forming device of a film pattern), [ a forming device of a film pattern of this invention ] It is a forming device of a film pattern which breathes out a drop which consists of a liquefied thing containing a film formation ingredient to a predetermined film formation field on a substrate, and forms a film pattern with a droplet discharging method, and a film pattern is formed with a formation method of the above-mentioned film pattern.

[0025]According to the forming device of a film pattern of this invention, two or more film patterns can be formed in an adjacent position often [ accuracy ] and simply.

[0026]The forming device of the above-mentioned film pattern can contain a head of 1 which can carry out discharge of said two or more drops. A head for exclusive use can be installed for every drop which constitutes said two or more drops. Including a mixing means which mixes said two or more drops, discharge can be carried out, after mixing a drop of this plurality by this mixing means.

[0027](Mounting structure and an electrooptics device of electric conduction film wiring and a semiconductor chip) Electric conduction film wiring of this invention is formed by a formation method of a film pattern of above-mentioned this invention. Mounting structure of a semiconductor chip of this invention and an electrooptics device of this invention include electric conduction film wiring of above-mentioned this invention.

[0028]According to electric conduction film wiring of this invention, it is obtained by a simple method, and it is hard to produce defects, such as disconnection and a short circuit, and a deer can also obtain miniaturized electric conduction film wiring.

[0029](Semiconductor device) Said electrode and said insulating layer are formed through a formation method of a film pattern of above-mentioned this invention including an insulating layer from which a semiconductor device of this invention insulates said electrode of each other with a source electrode, a drain electrode, and a gate electrode.

[0030](Luminescent device) Said luminous layer and said electron hole transportation / pouring layer are formed through the formation method of the film pattern of above-mentioned this invention including a pair of electrode layers in which the luminescent device of this invention pinches a luminous layer and electron hole transportation / pouring layer, and this luminous layer and this electron hole

transportation / pouring layer.

[0031](Electronic equipment and noncontact card medium) The electronic equipment of this invention contains the electrooptics device of above-mentioned this invention, the semiconductor device of above-mentioned this invention, and/or the luminescent device of above-mentioned this invention. The noncontact card medium of this invention includes electric conduction film wiring of above-mentioned this invention as an antenna circuit.

[0032]

[Mode for carrying out the invention] Hereafter, the suitable embodiment of this invention is described, referring to Drawings.

[0033][A 1st embodiment] The formation method of the electric conduction film wiring which is an example of the film pattern formation method of this invention is explained as a 1st embodiment. In this invention, a droplet discharging method is the method of forming on a substrate the material substance which has a desired pattern by carrying out discharge of the drop to a desired pattern, and it may be called the ink-jet method. However, the drop which carries out discharge in this case is a liquefied object containing what is called ink not used for printed matter but the material substance which constitutes a device, and this material substance contains the substance which may function as the electric conduction substance or the quality of an insulator which constitutes a device, for example. With drop discharge, what [ not only ] is sprayed at the time of discharge but when every drop of a liquefied object is applied continuously, it contains.

[0034]Drawing 1 is a sectional view showing typically a formation method of a film pattern concerning a 1st embodiment to which this invention is applied, and drawing 2 is a top view showing typically a film pattern formed by a formation method of a film pattern concerning a 1st embodiment. The substrate 10 shown in drawing 1 is equivalent to a section in alignment with A-A of drawing 2.

[0035] A wiring formation method concerning this embodiment mainly includes the 1st and 2nd discharge processes and solidification processes of the drops 22a and 24a. Hereafter, each process is explained.

[0036](Discharge process), [ a drop which consists of a liquefied thing which contained a film formation ingredient with a droplet discharging method in a discharge process ] It is a formation method of a film pattern which breathes out to a predetermined film formation field on a substrate, and forms a film pattern, and discharge of a liquefied thing (the 1st drop) containing a conductive particulate and the liquefied thing (the 2nd drop) containing an insulator is carried out. In this embodiment, a liquefied thing (the 1st drop 22a) containing this conductive particulate and a liquefied thing (the 2nd drop 24a) containing an insulator have the character in which it is not mixed mutually.

[0037] In this embodiment, as shown in drawing 1, the ink jet head 12 which installed by turns the nozzle 11a which carries out discharge of the liquefied thing (the 1st drop 22a) containing a conductive particulate, and the nozzle 11b which carries out discharge of the liquefied thing (the 2nd drop 24a) containing an insulator is used. The drop of these is made to reach the target towards the substrate 10 top in the direction of -Z shown in drawing 1 by carrying out discharge of the 1st drop 22a and 2nd drop 24a to a position adjacent in the direction (the direction of X of drawing 1) parallel to the substrate 10, moving this ink jet head 12 in the direction of Y shown in drawing 1. The pattern which the 1st drop 22a and 2nd drop 24a are arranged by turns in the direction of X of drawing 1, and is prolonged in drawing 1 and the direction of Y of drawing 2 by this is formed (refer to drawing 2).



[0038]As the quality of the material of the liquefied thing (the 2nd drop 24a) containing the liquefied thing (the 1st drop 22a) containing a conductive particulate and an insulator, especially if not mixed mutually, it will not be limited.

[0039]As a liquefied thing containing a conductive particulate, the liquefied thing (dispersion liquid) which made the liquefied thing (carrier fluid) distribute a conductive particulate is used. A conductive polymer, particulates of a superconductor besides metal particulates, etc. to which the conductive particulate used here contains any of gold, silver, copper, palladium, and nickel they are used.

[0040]These conductive particulates can also coat and use an organic matter etc. for the surface in order to raise dispersibility. As a coating material coated on the surface of a conductive particulate, polymer materials, citrate, etc., such as gelatin and polyvinyl alcohol, can be illustrated, for example.

[0041]As carrier fluid to be used, the above-mentioned conductive particulate can be distributed, and especially if condensation is not caused, it will not be limited.

[0042]As a liquefied thing containing an insulator, the liquefied thing which made carrier fluid distribute an insulator, or the liquefied thing produced by making dissolve an insulator in a solvent is used. Especially the quality of the material of the insulator used here is not necessarily limited, and organic matters, such as inorganic substances, such as oxidization silicon and nitriding silicon, or polyimide resin, and an epoxy resin, can be used for it.

[0043][ as a combination of the 1st drop 22a and the 2nd drop 24a ] For example, Pye Mel by Asahi Chemical Industry Co., Ltd. (the main solvent: N-methyl 2-pylori boss) can be used as the 2nd drop 24a, using particle dispersion liquid (ULVAC, Inc. make; brand name perfect silver (the main solvent: toluene)) as the 1st drop 22a. Or for example, phenol resin and an epoxy resin are made to distribute said conductive particulate as the 1st drop 22a, A solder resist which makes an epoxy resin etc. the main ingredients can be used as the 2nd drop 24a using what mixed a solvent, a hardening agent, a dispersing agent, an antioxidant, etc. if needed. In this case, phenol resin and an epoxy resin can be stiffened by heat treatment and/or light irradiation.

[0044]As a substrate which should form wiring, various kinds of things, such as Si wafer, silica glass, glass, a plastic film, and a metal plate, can be used. That by which a semiconductor film, a metal membrane, a dielectric film, organic membrane, etc. were formed in the surface of a material board of these various kinds as a foundation layer can also be used as a substrate which should form wiring.

[0045]performing removal etc. of carrier fluid and a solvent which are contained in these drops, after breathing out the 1st and 2nd drops 22a and 24a on a (solidification process), next the substrate 10 -- the 1st and 2nd drops 22a and 24a -- it is alike, respectively and a film formation ingredient contained is solidified.

[0046]A solidification process is performed by performing heat treatment and/or light irradiation to the 1st drop 22a and 2nd drop 24a, for example. Of this process, the electric conduction film 22 and the insulating film 24 are formed. For example, when the liquefied thing contained in the 1st drop 22a and/or 2nd drop 24a evaporates and/or decomposes, by removing a liquefied thing from said drop, the film formation ingredient contained in said drop solidifies, and the electric conduction film 22 and the insulating film 24 are formed by heat treatment. Or for example, of light irradiation, the film formation ingredient contained in the 1st drop 22a and/or 2nd drop 24a solidifies (hardening), and the electric conduction film 22 and the insulating film 24 are formed. According to this method, the film formation ingredient contained in the 1st drop and 2nd drop by a simple method can be solidified, respectively.

[0047]When heat-treating to the 1st drop 22a and 2nd drop 24a and forming the electric conduction film

22 and the insulating film 24, a lamp annealing besides processing by a usual hot plate, an electric furnace, etc. which heat the substrate 10, for example can also perform. Although not limited especially as a light source of the light used for a lamp annealing, an infrared lamp, Excimer lasers, such as a xenon lamp, YAG laser, argon laser, carbon dioxide laser, XeF, XeCl, XeBr, KrF, KrCl, ArF, and ArCl, etc. can be used as a light source.

[0048]It is also possible to advance a heat treatment process simultaneously in parallel with a discharge process in this case. For example, by breathing out said drop, or cooling the ink jet head 12 (refer to drawing 1) to the substrate 10 heated beforehand, and using the low carrier fluid of the boiling point for it, immediately after said drop reaches the target to the substrate 10, evaporation can be advanced from from. According to the above process, as shown in drawing 1 and drawing 2, two or more film patterns (the electric conduction film 22 and the insulating film 24) are formed in an adjacent position. In this embodiment, the example formed so that two or more electric conduction films 22 and insulating films 24 might adjoin each other in the direction (here the direction of Y) parallel to the substrate 10 by turns is shown. That is, as shown in drawing 2, two or more electric conduction films 22 are arranged via the insulating film 24 on the substrate 10. Therefore, in this embodiment, two or more patterns (the electric conduction film 22 and the insulating film 24) formed in the adjacent position have a mutually different function. Since several film patterns (the electric conduction film 22 and the insulating film 24) in which functions differ mutually can be formed simultaneously according to this method, the increase in efficiency of the process of a manufacturing process can be attained. In addition, the electric conduction film 22 and the insulating film 24 can be formed in desired shape, respectively.

[0049]According to the film pattern formation method of this embodiment, two or more film patterns can be formed in an adjacent position by a simple method with sufficient accuracy.

[0050]In this embodiment, a formation method of electric conduction film wiring is illustrated as an example of a film pattern formation method. Securing insulation during adjoining electric conduction film wiring according to this method, it is hard to produce defects, such as disconnection and a short circuit, and electric conduction film wiring excellent in reliability can be formed by a brief method with sufficient accuracy. It explains comparing with formation of general electric conduction film wiring which used the ink-jet method for below about the Reason.

[0051]In a formation method of general electric conduction film wiring using the ink-jet method, As shown in drawing 27, breathe out a drop (the 1st drop) containing a conductive material (S11), and it ranks second, After removing carrier fluid (solvent) contained in this drop by solidification process (S12), through a membranous inspection and a position \*\*\*\*\* process (S13, S14), a drop (the 2nd drop) containing an insulator is breathed out (S15), it ranks second and an electric conduction film and an insulating film are formed according to a solidification process (S16).

[0052]On the other hand, according to the formation method of electric conduction film wiring of this embodiment, as shown in drawing 26, after breathing out a drop containing a conductive material (S2), discharge of the drop which contains an insulator continuously is carried out (S3). Subsequently, an electric conduction film and an insulating film are formed according to a solidification process (S4).

[0053]As explained above, according to the formation method of electric conduction film wiring of this embodiment, since an insulating film can be formed with an electric conduction film, increase in efficiency of a process of a manufacturing process can be attained. For example, since a process of removing said liquefied thing is performed by once when evaporating a liquefied thing (carrier fluid) contained in said 1st and 2nd drops in heat treatment and removing it, simplification of a manufacturing

process can be attained.

[0054]According to the formation method of electric conduction film wiring of this embodiment, detailed electric conduction film wiring can be formed with sufficient accuracy.

[0055]As explained above, in this embodiment, explained a wiring formation method as an example of a film pattern formation method of this invention, but. It is not necessarily limited to a wiring formation method by formation method of a film pattern of this invention, and with a droplet discharging method, If two or more film patterns are formed in a position adjacent by carrying out discharge of two or more drops which are not mixed mutually, material (material which constitutes two or more film patterns) in particular that constitutes two or more drops will not be limited. For example, each layer (for example, a luminous layer and electron hole transportation / pouring layer) which constitutes an organic electroluminescence device can be formed using a formation method of a film pattern of this invention. In this embodiment, although a drop which carries out discharge explained two kinds, the 1st drop and the 2nd drop, of cases, a drop which carries out discharge may be two or more kinds. These points are the same also in a film pattern formation method of 6th and 9th embodiments mentioned later.

[0056][A 2nd embodiment] A 2nd embodiment explains a wiring formation device for enforcing a wiring formation method concerning a 1st embodiment of the above as an example of a film pattern formation device to which this invention is applied. In other embodiments mentioned later, a film pattern formation device concerning this embodiment is applicable similarly.

[0057]Drawing 3 is an outline perspective view of a wiring formation device concerning this embodiment. As shown in drawing 3, the wiring formation device 100 is provided with the following.

The ink jet head group 1.

The direction guide shaft 2 of X for driving the ink jet head group 1 in the direction of X.

The direction drive motor 3 of X made to rotate the direction guide shaft 2 of X.

[0058]It has the mounting base 4 for laying the substrate W, the direction guide shaft 5 of Y for driving the mounting base 4 in the direction of Y, and the direction drive motor 6 of Y.

[0059]The direction guide shaft 2 of X and the direction guide shaft 5 of Y were provided with the pedestal 7 respectively fixed to a predetermined position, and equip the lower part of the pedestal 7 with the control device 8.

[0060]It has the cleaning mechanism section 14 and the heater 15.

[0061]The ink jet head group 1 is provided with an ink jet head which breathes out dispersion liquid containing a conductive particulate, and dispersion liquid containing an insulator from a nozzle (discharge mouth), and gives them to a substrate with a prescribed interval, respectively. This ink jet head can install an ink jet head for exclusive use to dispersion liquid containing a conductive particulate, and dispersion liquid containing an insulator, respectively. And it has come to be able to carry out the discharge of the dispersion liquid individually from these ink jet heads of each according to discharge voltage supplied from the control device 8. It may be made to make dispersion liquid containing a conductive particulate, and dispersion liquid containing an insulator breathe out by the same ink jet head.

[0062]The ink jet head group 1 is fixed to the direction guide shaft 2 of X, and the direction drive motor 3 of X is connected to the direction guide shaft 2 of X. The direction drive motor 3 of X is a stepping motor etc., and if a drive pulse signal of the direction of X is supplied from the control device 8, it will rotate the direction guide shaft 2 of X. And if the direction guide shaft 2 of X is rotated, the ink jet head

group 1 will move in the X-axis or the direction of - X-axis to the pedestal 7.

[0063]The mounting base 4 makes the substrate W to which dispersion liquid are given by this wiring formation device 100 lay, and is provided with the mechanism which fixes this substrate W to a reference position.

[0064]The mounting base 4 is fixed to the direction guide shaft 5 of Y, and the direction drive motors 6 and 16 of Y are connected to the direction guide shaft 5 of Y. The direction drive motors 6 and 16 of Y are the move units containing a stepping motor etc., and when the drive pulse signal of the direction of the Y-axis is supplied from the control device 8, they make the direction guide shaft 5 of Y release. And if the direction guide shaft 5 of Y is made to release, the mounting base 4 will move in the Y-axis or the direction of - Y-axis to the pedestal 7.

[0065]The cleaning mechanism section 14 is provided with the mechanism which cleans an ink jet head group. The cleaning mechanism section 14 moves along with the direction guide shaft 5 of Y with the drive motor 16 of the direction of Y. Movement of the cleaning mechanism section 14 is also controlled by the control device 8.

[0066]The heater 15 is a means to heat-treat the substrate W by a lamp annealing here, evaporates the liquefied thing contained in the drop breathed out on the substrate, and performs heat treatment for changing into an electric conduction film or an insulating film. An injection and interception of the power supply of this heater 15 are also controlled by the control device 8. When solidifying said drop by light irradiation, a light irradiation device can be installed instead of the heater 15.

[0067]In order to carry out discharge of the dispersion liquid to a predetermined wiring formation field, [ in the wiring formation device 100 of this embodiment ] Relative displacement of the ink jet head group 1 and the substrate W (mounting base 4) is carried out by supplying the predetermined drive pulse signal of the control device 8 to the direction drive motor 3 of X, and/or the direction drive motor 6 of Y, and moving the ink jet head group 1 and/or the mounting base 4. And the discharge voltage from the control device 8 is supplied between this relative displacement at the predetermined ink jet head in the ink jet head group 1, and dispersion liquid are made to breathe out from the ink jet head concerned.

[0068]In the wiring formation device 100 of this embodiment, the amount of discharge of the drop from each head of the ink jet head group 1 can be adjusted with the size of the discharge voltage supplied from the control device 8.

[0069]The pitch of the drop breathed out by the substrate W is determined by the ink jet head group 1, substrate W (mounting base 4) jump relative displacement speed, and the discharge frequency (frequency of discharge voltage supply) from the ink jet head group 1.

[0070]According to the forming device of the film pattern of this embodiment, two or more film patterns can be formed in an adjacent position often [ accuracy ] and simply.

[0071][A 3rd embodiment] A 3rd embodiment explains an example of the electric conduction film wiring to which this invention is applied.

[0072]Drawing 4 is a top view showing typically the electric conduction film wiring concerning a 3rd embodiment to which this invention is applied. In drawing 4, illustration of the insulating film 24 (refer to drawing 5 (a)) formed between wiring is omitted. Drawing 5 (a) is an extension mimetic diagram of the field B shown in drawing 4, and drawing 5 (b) is a figure showing typically the section in alignment with C-C of drawing 5 (a).

[0073]In this embodiment, the case where the electric conduction film 22 and the insulating film 24 which are obtained by the wiring formation method of a 1st embodiment are applied to rearrangement

wiring of semiconductor IC chip 30 is explained. This electric conduction film 22 and the insulating film 24 can be formed with the wiring formation device of a 2nd embodiment.

[0074]As shown in drawing 4, the terminal 34 formed near the outer edge section and the rearrangement terminal 32 formed inside this terminal 34 are formed in semiconductor IC chip 30. This terminal 34 and the rearrangement terminal 32 are electrically connected by the wiring (electric conduction film wiring) 22. That is, this electric conduction film 22 functions as rearrangement wiring.

[0075]The portion in which the electric conduction film 22 is formed densely exists in this semiconductor IC chip 30, for example like the field B. Since electric conduction film wiring of this embodiment is formed by the wiring formation method of a 1st embodiment using the wiring formation device of a 2nd embodiment, it can secure insulation by arranging the insulating film 24 between the adjacent electric conduction films 22 (refer to drawing 5 (a) and drawing 5 (b)). It is obtained by a simple method by this, and it is hard to produce defects, such as disconnection and a short circuit, and a deer can also obtain the miniaturized electric conduction film wiring.

[0076][A 4th embodiment] A 4th embodiment explains an example of the electric conduction film wiring to which this invention is applied. Drawing 6 (d) is a sectional view showing typically the electric conduction film wiring concerning a 4th embodiment to which this invention is applied, and drawing 6 (a) - drawing 6 (c) are the sectional views showing typically one manufacturing process of the electric conduction film wiring shown in drawing 6 (d), respectively.

[0077]In this embodiment, the case where the electric conduction film 22 obtained by the wiring formation method of a 1st embodiment is formed in the multilevel interconnection of the printed circuit board 40 is explained. This electric conduction film 22 can be formed with the wiring formation device of a 2nd embodiment.

[0078]As shown in drawing 6 (d) at the printed circuit board 40, multilayer (in drawing 6 (d), they are six layers) lamination of two or more wiring layers (electric conduction film 22) is carried out on the base board 41 in which the electric conduction layer 42 was formed. Multilayer lamination of the electric conduction film 22 is carried out on this base board 41. The insulating film 24 is arranged between the electric conduction films 22 adjacent in the direction of X. Polyimide resin can be illustrated as the quality of the material of the insulating film 24 used by this embodiment.

[0079]In order to manufacture this printed circuit board 40, as shown in drawing 6 (a) - drawing 6 (c), in the wiring formation method of a 1st embodiment, and a similar way, the 1st and 2nd drops 22a and 24a are breathed out in a predetermined position with a droplet discharging method, it laminates one layer of layers at a time, and two or more wiring layers are formed. performing removal of carrier fluid and the solvent which are contained in said drop, after laminating a predetermined layer -- the 1st and 2nd drops 22a and 24a -- it is alike, respectively and the film formation ingredient contained is solidified. The solidification can use the method explained in the column of a 1st embodiment. By the above process, the printed circuit board 40 shown in drawing 6 (d) is obtained.

[0080]By this embodiment, after forming all wiring layers that should be formed, explained a case where removed a solvent etc. and each layer was solidified, but. One layer or by performing removal of a solvent etc., etc., whenever it forms several layers, a film formation ingredient may be solidified for a wiring layer which consists of the electric conduction film 22 and the insulating film 24.

[0081]According to this embodiment, it is obtained by a simple method, and it is hard to produce defects, such as disconnection and a short circuit, and a deer can also obtain miniaturized multilevel



interconnection.

[0082][A 5th embodiment] A 5th embodiment explains an example of mounting structure of a semiconductor device to which this invention is applied. Drawing 7 is a sectional view showing typically the CPU loading board 50 concerning a 5th embodiment of example slack of mounting structure of a semiconductor device to which this invention is applied.

[0083]The CPU loading board 50 concerning a 5th embodiment is provided with the printed circuit board 40 concerning a 4th embodiment as shown in drawing 7. CPU58 is carried above the printed circuit board 40. This CPU58 is electrically connected with the printed circuit board 40 via the ball bump 53. The shock absorbing material 56 is arranged on CPU58. This shock absorbing material 56 functions also as heat dissipation material, and the cover 58 is arranged via this shock absorbing material 56 on CPU58.

[0084]According to this embodiment, it is obtained by a simple method, and it is hard to produce defects, such as disconnection and a short circuit, and a deer can also obtain a miniaturized CPU loading board.

[0085][A 6th embodiment] An electric conduction film wiring formation method which is an example of a film pattern formation method of this invention is explained as a 6th embodiment. Drawing 8 (a) is a sectional view showing typically a formation method of a film pattern concerning a 6th embodiment to which this invention is applied. Drawing 8 (b) is a sectional view showing typically a film pattern formed by a formation method of a film pattern concerning a 6th embodiment. Drawing 8 (c) is a top view showing typically a film pattern formed by a formation method of a film pattern concerning a 6th embodiment. Drawing 8 (b) is equivalent to a section in alignment with E-E of drawing 8 (c).

[0086]In this embodiment, by carrying out discharge of two or more drops to the same position in piles mostly explains the case where two or more film patterns are formed so that a substrate and a perpendicular direction may be adjoined. Specifically, discharge of the liquefied thing (the 1st drop 62a) containing a conductive particulate and the liquefied thing (the 2nd drop 64a) containing an insulator is mostly carried out to the same position in piles. Then, by removing a solvent etc., a film formation ingredient is solidified, and the electric conduction film 62 and the insulating film 64 are formed so that the substrate 10 and a perpendicular direction (the direction of Z shown in drawing 8 (b) and a figure (c)) may be adjoined. In this embodiment, it is formed so that the electric conduction film 62 may be covered with the insulating film 64. Two or more patterns (the electric conduction film 62 and the insulating film 64) formed in the adjacent position have a mutually different function.

[0087]The 1st drop 62a and 2nd drop 64a can use the respectively same quality of the material as the 1st drop 22a and the 2nd drop 24a which were used with the wiring formation method of a 1st embodiment.

[0088]The boiling point can make lower than the liquefied thing which constitutes the 2nd drop 64a the liquefied thing which constitutes the 1st drop 62a. Since the 2nd drop 64a is formed above the 1st drop 62a in this embodiment, The liquefied thing which constitutes the 1st drop 62a can be more easily removed by using the material in which the boiling point is lower than the liquefied thing which constitutes the 2nd drop 64a as a liquefied thing which constitutes the 1st drop 62a.

[0089]The wiring formation method concerning this embodiment mainly includes the 1st and 2nd discharge processes and solidification processes of the drops 62a and 64a. Among these, since it is the same as that of the wiring formation method of a 1st embodiment about a solidification process, in this embodiment, only the discharge process of the 1st and 2nd drops 62a and 64a is explained.

[0090]In this embodiment, as shown in drawing 8 (a), the ink jet head 72 which the nozzle 11a which carries out discharge of the liquefied thing (the 1st drop 62a) containing a conductive particulate, and the nozzle 11b which carries out discharge of the liquefied thing (the 2nd drop 64a) containing an insulator adjoined and in which it was installed is used. The drop of these is made to reach the target towards the substrate 10 top in the direction of -Z shown in drawing 8 (b) and a figure (c) by carrying out discharge of the 1st drop 62a and 2nd drop 64a to the same position in piles mostly, moving this ink jet head 72 in the direction of Y shown in drawing 8 (a). It is preferred to make it reach the target so that the 2nd drop 64a may more specifically be put on the 1st drop 62a immediately after making the 1st drop 62a reach the target. Since it consists of a substance which is not mixed mutually, the 1st drop 62a and 2nd drop 64a have separated these drops mutually. The pattern which is formed of the above process so that the 1st drop 62a and 2nd drop 64a may adjoin the substrate 10 and a perpendicular direction (the direction of Z in drawing 8 (b) and drawing 8 (c)), and is prolonged according to it to the substrate 10 and a parallel direction (the direction of Y in drawing 8 (b) and drawing 8 (c)) is formed. Subsequently, a solidification process is performed in the method in the wiring formation method of a 1st embodiment, and a similar way. Two or more film patterns (the electric conduction film 62 and the insulating film 64) are formed in the position which adjoins each other according to the above process as shown in drawing 8 (b) and drawing 8 (c).

[0091]According to the wiring formation method of this embodiment, two or more film patterns can be formed in a position which adjoins the substrate 10 and a perpendicular direction. In particular, in this embodiment, two or more film patterns consist of the electric conduction film 62 and the insulating film 64, and the electric conduction film 62 covered by the insulating film 64 can be formed with a droplet discharging method. Thereby, electric conduction film wiring protected by an insulating film can be formed by a simple method.

[0092][A 7th embodiment] A 7th embodiment explains an example of a noncontact card medium to which this invention is applied. Drawing 9 is an exploded perspective view showing typically the noncontact card medium 400 concerning this embodiment.

[0093](Structure of a device) As shown in drawing 9, [ the noncontact card medium 400 concerning this embodiment ] In a case which consists of the card base 402 and the card cover 418, the Integrated Circuit Sub-Division chip 408 and the antenna circuit 412 are built in, By either [ which is not illustrated / at least ] external transceiver machine, electromagnetic waves or electric capacity combination, there is little electric power supply or data transfer, and a basis also performs one side.

[0094]According to this embodiment, a part of antenna circuit 412 (the field I shown in drawing 9) consists of electric conduction film wiring formed by a wiring formation method (refer to drawing 8) concerning a 6th embodiment using a wiring formation device concerning a 2nd embodiment. That is, in the field I of the antenna circuit 412, it comprises the electric conduction film 62 and the insulating film 64 formed so that the electric conduction film 62 might be covered. As for any portions other than the field I, in the antenna circuit 412, the insulating film 64 is not formed on the electric conduction film 62. The insulating film 64 is formed in a field to which wiring is formed in the upper part at least among the antenna circuits 412.

[0095]The terminals 66 and 68 are electrically connected via the wiring 65. A part of this wiring 65 is formed on the insulating film 64. That is, the wiring 65 and the electric conduction film 62 are insulated with the insulating film 64. According to this composition, [ a part of antenna circuit 412 ] [ by forming

with a wiring formation method of a 6th embodiment ] An insulating film (insulating film 64) can be formed in a part to secure the insulation of the upper wiring (wiring 65) and lower layer wiring (electric conduction film 62) at least, without passing through a process of forming an insulating layer separately on the electric conduction film 62.

[0096]An example of the manufacturing method of the noncontact card medium 400 concerning this embodiment is shown in (the manufacturing method of a device) next drawing 10, and drawing 11.

Drawing 10 (a) and drawing 11 (a) are the top views showing typically one manufacturing process of the noncontact card medium shown in drawing 9, respectively. Drawing 10 (b) and drawing 11 (b) are the sectional views showing typically drawing 10 (a) and the section in J-J of drawing 11 (a), respectively.

[0097]First, as shown in drawing 10 (a) and drawing 10 (b), the electric conduction film 62 which constitutes the antenna circuit 412 is formed with the wiring formation device of a 2nd embodiment. Here, a part of antenna circuit 412 (field I) is formed using the wiring formation method of a 6th embodiment, and the same method. Thereby, in the field I of the antenna circuit 412, the insulating film 64 is formed so that the electric conduction film 62 may be covered. As for any portions other than the field I, in the antenna circuit 412, the insulating film 64 is not formed on the electric conduction film 62.

[0098]Subsequently, as shown in drawing 11 (a) and drawing 11 (b), the wiring 65 which electrically connects the terminals 66 and 68 is formed. Here, a part of wiring 65 is formed above the electric conduction film 62 via the insulating film 64. The noncontact card medium 400 is obtained by the above process.

[0099]According to the noncontact card medium 400 of this embodiment, it is hard to produce defects, such as disconnection of the antenna circuit 412, and a short circuit, and, moreover, can be considered as the noncontact card medium in which a miniaturization and slimming down are possible.

[0100][An 8th embodiment] An 8th embodiment explains an example of the electric conduction film wiring to which this invention is applied.

[0101]Drawing 12 is a top view showing typically the electric conduction film wiring concerning an 8th embodiment to which this invention is applied. In drawing 12, illustration of the insulating film 64 (refer to drawing 13 (c)) formed between wiring is omitted. Drawing 13 (a) - drawing 13 (c) are the sectional views showing typically one manufacturing process of the electric conduction film wiring shown in drawing 12, respectively, and correspond to the section which met F-F of drawing 12, respectively.

[0102]In this embodiment, the case where the electric conduction film 62 and the insulating film 64 which are obtained by the wiring formation method of a 6th embodiment are applied to rearrangement wiring of semiconductor IC chip 80 is explained.

[0103]As shown in drawing 12, the terminal 82 formed near the outer edge section and the rearrangement terminal 84 formed inside this terminal 82 are formed in semiconductor IC chip 80. This terminal 82 and the rearrangement terminal 84 are electrically connected by the wiring (electric conduction film wiring) 62. That is, this electric conduction film 62 functions as rearrangement wiring.

[0104]Next, the manufacturing method of this semiconductor IC chip 80 is explained with reference to drawing 13 (a) - drawing 13 (c).

[0105]First, as shown in drawing 13 (a), after forming in a prescribed position of the substrate 81 the terminal (pad) 82 which consists of metal layers, such as aluminum and gold, for example, the insulating layer 83 which consists of polyimide resin, for example is formed in the whole surface. Subsequently, the opening 85 is formed in a position which is equivalent to the upper part of the terminal 82 in the



insulating layer 83.

[0106]Subsequently, as shown in drawing 13 (b), discharge of the 1st drop 62a and 2nd drop 64a is carried out in a wiring formation method of a 6th embodiment, and a similar way. In this process, discharge of the 2nd drop 64a is not carried out to a position in which the rearrangement terminal 84 is formed behind. Thereby, the opening 87 is formed in the 2nd drop 64a. Subsequently, a solvent of these drops, etc. are removed, a film formation ingredient is solidified, and the electric conduction film 62 and the insulating film 64 are formed.

[0107]Subsequently, a ball bump is formed in the opening 87 as shown in drawing 13 (c). This ball bump functions as the rearrangement terminal 84 by connecting with the electric conduction film 62 exposed on the bottom of the opening 87. By the above process, semiconductor IC chip 80 shown in drawing 12 is obtained.

[0108]According to this embodiment, when only the part which is due to form the rearrangement terminal 84 does not carry out discharge of the 2nd drop 64a, the opening 87 is formed in the insulating film 64. Thereby, the rearrangement terminal 84 can be directly formed on the electric conduction film 62. As a result, it is obtained by a simple method, and it is hard to produce defects, such as disconnection and a short circuit, and a deer can also obtain the miniaturized electric conduction film wiring.

[0109][A 9th embodiment] The electric conduction film wiring formation method which is an example of the film pattern formation method of this invention is explained as a 9th embodiment. Drawing 14 is a sectional view showing typically the formation method of the film pattern concerning a 9th embodiment to which this invention is applied. Drawing 15 is a figure explaining one formation process of the formation method of the film pattern concerning a 9th embodiment.

[0110]In this embodiment, by carrying out discharge to the crevice 96 in which two or more drops were provided by the substrate 91 explains the case where two or more film patterns (the electric conduction film 62 and the insulating film 64) are formed in the crevice 96. Here, two or more film patterns (the electric conduction film 62 and the insulating film 64) can be formed so that the substrate 91 and a perpendicular direction (the direction of Z shown in drawing 14) may be adjoined.

[0111]A wiring formation method concerning this embodiment is the same as a wiring formation method concerning a 6th embodiment except a point which carries out discharge of two or more drops to the crevice 96. Specifically in this embodiment, discharge of a liquefied thing (the 1st drop 62a) containing a conductive particulate and the liquefied thing (the 2nd drop 64a) containing an insulator is mostly carried out to the crevice 96 in piles in the same position. Then, by removing a solvent etc., a film formation ingredient is solidified, and the electric conduction film 62 and the insulating film 64 are formed in the crevice 96 so that the substrate 10 and a perpendicular direction (the direction of Z shown in drawing 14) may be adjoined.

[0112]The 1st drop 62a and 2nd drop 64a can use the respectively same quality of the material as what was used with a wiring formation method of a 6th embodiment. In this case, as for specific gravity of the 1st drop 62a, it is desirable that it is larger than specific gravity of the 2nd drop 64a.

[0113]After breathing out the 1st drop 62a and 2nd drop 64a to the crevice 96, for example, as shown in drawing 15, separation of the 1st drop 62a and the 2nd drop 64a can be promoted by giving centrifugal force if needed, applying the substrate 91 to a centrifuge. According to this method, the 1st drop 62a and 2nd drop 64a are separated easily, and membraneous equalization can be attained in a short time.

[0114]According to the wiring formation method of this embodiment, the same operation and effect as the wiring formation method of a 6th embodiment can be generated.

[0115][A 10th embodiment] A 10th embodiment explains an example of the mounting structure of the semiconductor device to which this invention is applied.

[0116](Structure of a device) Drawing 16 (a) is a sectional view showing typically the IC chip layered product 70 concerning a 10th embodiment of example slack of the mounting structure of the semiconductor device to which this invention is applied, and drawing 16 (b) is an extension mimetic diagram of the field G portion of drawing 16 (a).

[0117]The IC chip layered product 70 concerning a 10th embodiment is formed by laminating two or more IC chips 70a, as shown in drawing 16 (a). Although drawing 16 (a) shows the case where IC chip 70a of four sheets is laminated, in the IC chip layered product 70, the lamination number of sheets of IC chip 70a is not necessarily limited to this.

[0118]As for IC chip 70a, the electronic circuit (not shown) is formed in the surface, respectively. Up and down adjacent IC chip 70a is electrically connected by the contact part 76. Drawing 16 (b) is a this about 76 contact part extension mimetic diagram. Up and down adjacent IC chip 70a is electrically connected via the contact part 76.

[0119]The contact part 76 contains the electric conduction film 62 and the insulating film 64. This electric conduction film 62 and the insulating film 64 are formed in the crevice (opening 75) provided in the substrate 71. The electric conduction layer 77 is formed in the side of the opening 75. The electric conduction layer 77 has connected with the electric conduction film 62 in the lower part of the opening 75, and has connected with the wiring layer 73 near the upper part of the opening 75. Therefore, the electric conduction film 62 is electrically connected with the wiring layer 73 via the electric conduction layer 77.

[0120]Contact part 76 comrades of adjacent IC chip 70a are electrically connected via the pad 78. [ namely by the electric conduction layer 77 of lower layer IC chip 70a and/or the wiring layer 73, and the pad 78 connecting and connecting with this pad 78, and the electric conduction layer 77 of upper IC chip 70a and/or the wiring layer 73 ] Lower layer IC chip 70a and upper IC chip 70a are electrically connected.

[0121]An example of (a manufacturing method of a device), next a manufacturing method of the IC chip layered product 70 concerning this embodiment is shown. Drawing 17 (a) - drawing 17 (d) are the sectional views showing one manufacturing process in a manufacturing method of the IC chip layered product 70 shown in drawing 16 (a), respectively.

[0122]First, as shown in drawing 17 (a), the pad 78 and the adhesion material 79 are formed in the surface of the substrate 71 of lower layer IC chip 70a among two or more IC chips 70a laminated. The pad 78 is formed with plating or a droplet discharging method.

[0123]A crevice (opening 75) is formed in upper IC chip 70a. Subsequently, the electric conduction layer 73 which becomes the side of this opening 75, for example from gold or copper is formed, and the wiring layer 77 linked to this electric conduction layer 73 is formed further. Before forming the electric conduction layer 73 if needed, a barrier layer which consists of nitriding \*\*\*\* of a high-melting point metal layer and/or a high-melting point metal layer, for example, Ta, TaN, Ti, and TiN can also be formed. In this process, a formation order in particular of the wiring layer 77 and the electric conduction layer 73 is not limited.

[0124]Subsequently, as shown in drawing 17 (b), lower layer IC chip 70a and upper IC chip 70a are pasted together. Here, physical connection is maintained by the adhesion material 79. The adhesion material 79 can also connect lower layer IC chip 70a and upper IC chip 70a, without using the adhesion material 79 depending on a grade of a demand of mechanical strength. Subsequently, discharge of a liquefied thing (the 1st drop 62a) containing a conductive particulate and the liquefied thing (the 2nd drop 64a) containing an insulator is mostly carried out to the opening 75 in piles with a droplet discharging method in the same position using a wiring formation method concerning a 9th embodiment, and same method. Then, a solvent etc. are removed, a film formation ingredient is solidified, and as shown in drawing 17 (c), the electric conduction film 62 and the insulating film 64 are formed in the opening 75 so that the substrate 71 and a perpendicular direction may be adjoined. A centrifugal separation process mentioned above can also be performed after this process if needed. The contact part 76 is formed according to the above process.

[0125]Subsequently, as shown in drawing 17 (d), after forming the pad 78 on the substrate 71 of upper IC chip 70a, another IC chip 70a is laminated in the upper layer, and the contact part 76 is similarly formed in it. The IC chip layered product 70 shown in drawing 16 (a) and drawing 16 (b) is obtained through the above process.

[0126]According to this embodiment, it is obtained by a simple method, and it is hard to produce defects, such as disconnection and a short circuit, and a deer can also obtain the miniaturized IC chip layered product.

[0127][An 11th embodiment] An example of the film pattern formation method of this invention is explained as an 11th embodiment. Drawing 18 (a) - drawing 18 (d) are the sectional views showing typically the drop formed by the formation method of the film pattern applied to an 11th embodiment to which this invention is applied, respectively.

[0128]In the case where it has the character in which the 1st drop 112a and 2nd drop 114a are not mixed mutually, in this embodiment, After maintaining the state of the interface between each drop by carrying out discharge of these drops to the same position in piles mostly, without passing through a solidification process, by performing a solidification process explains the example which forms a film pattern. In drawing 18 (a) - drawing 18 (d), the case where the specific gravity of the 1st drop 112a is larger than the specific gravity of the 2nd drop 114a is explained.

[0129]In drawing 18 (a), since the specific gravity of the 1st drop 112a is larger than the specific gravity of the 2nd drop 114a, as a result of these drops' carrying out layer separation, the 2nd drop 114a is arranged rather than the 1st drop 112a at the upper layer. An order in particular that carries out discharge of the 1st drop 112a and 2nd drop 114a in this case is not limited, but the heavier one [ specific gravity ] is arranged at a lower layer.

[0130]In drawing 18 (b), more greatly [ specific gravity of the 1st drop 112a ] than specific gravity of the 2nd drop 114a, since there are quite more amounts of discharge of the 2nd drop 114a than the amount of discharge of the 1st drop 112a, it is formed so that the 2nd drop 114a may cover the 1st drop 112a.

[0131]In drawing 18 (c), the 1st drop 112a and 2nd drop 114a are formed in the crevice 116. Also in this case, specific gravity of the 1st drop 112a is larger than specific gravity of the 2nd drop 114a. In this example, processing in which the bottom 116a of the crevice 116 established in the insulating layer 118 has liquid repellant to the 1st drop 112a is performed. Therefore, rather than the 2nd drop 114a, since

specific gravity is large, the 1st drop 112a tends to move to a direction of the bottom 116a of the crevice 116, but. Since processing which has liquid repellant to the 1st drop 112a is performed to the bottom 116a, a part of 2nd drop 114a remains in the bottom 116a. Same effect is acquired also by performing processing which has lyophilicity for the bottom 116a of the crevice 116 to the drop 114a. Thereby, as shown in drawing 18 (c), the 1st drop 112a is inserted into the 2nd drop 114a, and what is called sandwich construction is formed.

[0132]For example, in structure of drawing 18 (c), a liquefied thing containing a conductive particulate can be used as the 2nd drop 114a using a liquefied thing containing an insulator as the 1st drop 112a. In this case, a film pattern finally obtained after performing a solidification process if needed comprises the two-layer electric conduction film 114 and the insulating film 112 inserted with this electric conduction film 114. In this case, this film pattern can function, for example as a capacitor.

[0133]In this way, after making it separate into two-layer and making it the target film structure, a film pattern made into the purpose is formed by using methods, such as natural neglect, heating, and decompression, removing a solvent (carrier fluid), and solidifying a film formation ingredient.

[0134]In this embodiment, a separation form is not limited to what was mentioned above, but can control a separation form of a drop arbitrarily by controlling lyophilicity to specific gravity of a drop to be used, the amount of dropping, and a drop at the bottom, and liquid repellant. in order to prevent a fluid ingredient contained in a drop breathed out previously evaporating -- a substrate or a system -- the whole can also be cooled. Although an example mentioned above showed a case where there were two kinds of drop, a kind of drop may not necessarily be limited to this and three or more kinds may be sufficient as it. When using three kinds of drops, three layers produced by making breathe out these drops can be made to separate by, for example, using a solvent (or carrier fluid) used for each drop as a nonpolar organicity system fluid with heavy specific gravity, a basin system fluid whose specific gravity is a degree in the middle, and a nonpolar organicity system fluid with light specific gravity.

[0135]Since it can form according to the formation method of the film pattern of this embodiment, without exposing the interface of the film which constitutes the obtained film pattern in the external world also at once, the characteristic as a device can be raised remarkably.

[0136][A 12th embodiment] A 12th embodiment explains the example of the semiconductor device to which this invention is applied. Drawing 19 (a) is a top view showing typically the thin-film transistor (TFT) 120 concerning an example slack book embodiment of a semiconductor device, and drawing 19 (b) is a figure showing typically a cutting plane [ in / for TFT120 shown in drawing 19 (a) / H-H ].

[0137]TFT120 shown in drawing 19 (a) is formed with the application of the formation method of the film pattern of an 11th embodiment. The gate electrode 122 in which this TFT120 consists of silver on the substrate 121, for example is formed. On this gate electrode 122, the insulating layer 124 which consists of oxidization silicon, for example is formed. This insulating layer 124 is installed in order to insulate the gate electrode 122, and the source / drain field 126,127. The channel field 125 which consists of amorphous silicone is formed so that the insulating layer 124 may be covered. On this channel field 125, the source / drain field 126,127 which consists of doped silicon, for example are formed. The source / drain electrode 128,129 is formed on this source / drain field 126,127.

[0138]In this embodiment, the gate electrode 122, the source / drain electrodes 128 and 129, the channel field 125, the source / drain field 126,127, and the insulating layer 124 are formed by each with the formation method of the film pattern of an 11th embodiment.

[0139]In this embodiment, each layer can be formed by evaporating the liquefied thing contained in these layers, respectively, removing it, and solidifying a film formation ingredient. Therefore, the interface between each layers can be formed, without putting to the atmosphere. Thereby, the interface between each layers can be formed in a good state. As a result, the function of each layer can be improved.

[0140]Next, the example of 1 experiment of the manufacturing method of this TFT120 is explained with reference to drawing 20 (a) - drawing 20 (e). This manufacturing method is an example and can form an electrode, an insulating layer, etc. using the quality of the materials other than the quality of the material shown here. In drawing 20 (a) - drawing 20 (e), a left-hand side figure is a top view showing one manufacturing process of TFT120 of this embodiment typically, and shows the portion corresponding to the top view of drawing 19 (a). In drawing 20 (a) - drawing 20 (e), a right-hand side figure is a figure showing the section of a left-hand side figure, and shows the section corresponding to the sectional view of drawing 19 (b).

[0141]First, the quartz board 121, hexafluoro one 1, 1, and 2, and 0.1 g of 2-tetrahydrodecyltriethoxysilane were put into the airtight container with a capacity of 10 l., and were held at 120 \*\* for 2 hours. Thereby, liquid repelling of the whole surface of the substrate 121 was carried out. Subsequently, in order to perform mask UV irradiation and to form a gate electrode, the 10-micrometer-wide lyophilic pattern (not shown) was formed. Subsequently, with the droplet discharging method, on this lyophilic pattern, as a silver granule child 10 nm in diameter breathed out the water dispersion currently distributed at 10wt% of a rate at intervals of every 5 pl 30 micrometers and showed it to drawing 20 (a), the 1-mm-long coating film 122a was formed at 10 micrometers in width.

[0142]Subsequently, before this coating film 122a got dry, the 25wt% xylene solution of polysilazane was breathed out at intervals of every 10 pl 30 micrometers from another ink jet head towards the same place as the field in which the coating film 122a is formed, and the coating film 124a was formed. According to this process, as shown in drawing 20 (b), the coating film 122a and the coating film 124a made to reach the target on the coating film 122a caused layer separation, and it was established on the substrate 121 in the form where the coating film 124a covers the coating film 122a completely. Under the present circumstances, in order to delay that the coating film 122a breathed out previously gets dry, element formation was performed, keeping the whole system at 10 \*\*, but the method of suppressing evaporation of a solvent (carrier fluid) can be taken by carrying out the whole system under solvent atmosphere depending on the solvent to be used. In this process, some coating films 122a were exposed as an object for wiring connection (refer to drawing 20 (b)).

[0143]Next, after holding for 30 minutes at 80 \*\* and removing completely the water in the coating film 122a, and xylene in the coating film 124a, decompressing this substrate to 20torr, it heated at 350 \*\* in atmospheric pressure for 10 minutes. Thereby, as shown in drawing 20 (c), the gate electrode 122 which consists of silver, and the insulating layer 124 which consists of oxidization silicon were formed. The film thickness of the insulating layer 124 was 60-80 nm as a result of measurement.

[0144]Subsequently, according to the photo lithography process, after forming the amorphous silicone film (not shown) of 150 nm of film thickness in the whole surface with a plasma CVD method, as shown in drawing 20 (d), the channel field 125 of 500 micrometer around was formed.

[0145]Subsequently, the solution filtered and obtained after irradiating 20 ml of toluene solution which mixed white phosphorus 1wt% 12wt%, and in which cyclo pen TASHIRAN was dissolved with UV



whose wavelength is 254 nm for 15 minutes was breathed out on the channel field 125 with the droplet discharging method. Here, said solution was breathed out so that the 10-micrometer crevice 125a might be formed in the portion located in right above [ gate electrode 122 ] (refer to drawing 20 (e)).

Subsequently, by calcinating the substrate 121 whole at 400 \*\*, as shown in drawing 20 (e), the source / drain field 126,127 which consists of dope silicon were formed.

[0146]Subsequently, using the same silver dispersion liquid as what was used on the occasion of formation of the gate electrode 122, the source / drain electrode 128,129 was formed so that a source / drain field 126,127 might be touched with a droplet discharging method, respectively. By the above process, as shown in drawing 19 (a) and drawing 19 (b), TFT120 was obtained.

[0147]As a result of measuring the voltage-current characteristic of TFT120 obtained by the above-mentioned process, it operated as a transistor of 0.3 cm of mobility  $^2/Vs$ .

[0148][A 13th embodiment] A 13th embodiment explains the example of the electronic equipment to which this invention is applied. Drawing 21 is a figure showing plane layouts, such as a signal electrode on the 1st substrate of the liquid crystal device concerning this embodiment. Outline composition of the liquid crystal device concerning this embodiment is carried out from the liquid crystal (not shown) enclosed between this 1st substrate, the 2nd substrate (not shown) in which the scanning electrode etc. were provided, and the 1st substrate and the 2nd substrate.

[0149]As shown in drawing 21, two or more signal electrode 310 -- is provided in the pixel field 303 on the 1st substrate 300 in the shape of a multiplex matrix. Especially, each signal electrode 310 -- comprises signal wiring partial 310b-- which connects these with two or more picture electrode partial 310a-- provided corresponding to each pixel in the shape of a multiplex matrix, and is \*\*\*\*(ed) in the direction of Y.

[0150]The numerals 350 are the liquid crystal drive circuits of 1 chip structure, and are this liquid crystal drive circuit 350 and the signal wiring portion 310b. -- The end side (the figure Nakashita side) is connected via 1st leading-about wiring 331 --.

[0151]Numerals 340 -- is an up-and-down electrical connection terminal, and this up-and-down electrical connection terminal 340 -- and a terminal provided on the 2nd substrate that is not illustrated are connected by up-and-down electrical connection material 341 --. The liquid crystal drive circuit 350 is connected with up-and-down electrical connection terminal 340 -- via 2nd leading-about wiring 332 --.

[0152]Picture electrode partial 310a-- consists of the thin-film transistor 120 concerning a 12th embodiment in a liquid crystal device of this embodiment.

[0153]According to the liquid crystal device of this embodiment, by consisting of the thin-film transistor 120 which requires the picture electrode portion 310a for a 12th embodiment, manufacture is easy, and is inexpensive and a high speed and a stable drive can be enabled a liquid crystal device in which a miniaturization and thin-film-izing are possible.

[0154][A 14th embodiment] A 14th embodiment explains the example of the luminescent device to which this invention is applied. Drawing 22 is a sectional view showing typically the luminescent device 140 concerning an example slack book embodiment of a semiconductor device.

[0155]The luminescent device 140 shown in drawing 22 is provided with the following.

It is an organic electroluminescence device which emits light according to electroluminescence (EL), and is the substrate 141.

The light emitting element part 140a formed on the substrate 140.

The light emitting element part 140a contains the anode 143, the negative pole 145, electron hole transportation / pouring layer 142, and the luminous layer 144. The insulating layer 148 is formed on the anode 143, and the opening 146 is formed in this insulating layer 148. Electron hole transportation / pouring layer 142 and the luminous layer 144 are formed in this opening 146. This electron hole transportation / pouring layer 142 and luminous layer 144 are arranged so that it may be put between the anode 143 and the negative pole 145.

[0156]A pair of electrode layers are constituted by the anode 143 and the negative pole 145. By impressing voltage between the anode 143 and the negative pole 145, an electron is poured into the luminous layer 144 for a hole from the negative pole 145 through electron hole transportation / pouring layer 142, respectively from the anode 143. Here, when a hole and an electron join together within the luminous layer 144, an exciton is generated and this exciton is deactivated, light arises.

[0157]According to the luminescent device of this embodiment, electron hole transportation / pouring layer 142 and the luminous layer 144 can be formed with the application of a formation method of a film pattern of an 11th embodiment. [ in this case electron hole transportation / pouring layer 142 and the luminous layer 144 ] It is formed through a process of carrying out discharge of a liquefied thing (the 1st drop 142a) containing an ingredient which constitutes electron hole transportation / pouring layer 142, and the liquefied thing (the 2nd drop 144a) containing an ingredient which constitutes the luminous layer 144 continuously with a droplet discharging method. That is, with a droplet discharging method, after breathing out the 1st drop 142a and 2nd drop 144a, a solvent contained in these drops is evaporated and it can remove simultaneously. For this reason, at the time of solvent removal, an interface of electron hole transportation / pouring layer 142 and the luminous layer 144 is exposed, and it is not put to the atmosphere. Therefore, a state of an interface of electron hole transportation / pouring layer 142 and the luminous layer 144 can be kept very good. Thereby, since an interface of electron hole transportation / pouring layer 142 and the luminous layer 144 is formed homogeneously, the mobility of an electric charge in this interface is securable. As a result, the characteristic of an obtained luminescent device can be raised remarkably.

[0158]Next, an example of 1 experiment of a manufacturing method of this luminescent device 140 is explained with reference to drawing 23 (a) - drawing 23 (c) and drawing 24 (a) - drawing 24 (c). This manufacturing method is an example and can form an electrode, a luminous layer, etc. using the quality of the materials other than the quality of the material shown here.

[0159](Example of an experiment) First, as shown in drawing 23 (a), the anode 143 which consists of ITO(s) was formed on the substrate 141. Subsequently, as shown in drawing 23 (b), the insulating layer 148 of 2 micrometers of film thickness which consists of polyimide resin was formed on the anode 143. 30 micrometers in diameter and the opening 146 formed in pitch 40micrometer are formed in this insulating layer 148. In a process mentioned later, this opening 146 is formed in order to form electron hole transportation / pouring layer 142 and the luminous layer 144. Subsequently, as continuous processing of oxygen plasma and fluorocarbon plasma was performed and it was shown in drawing 23 (c) to this substrate 141, while carrying out liquid repelling of the surface of the insulating layer 148, the surface (bottom 146a of the opening 146) of the exposed anode 143 was made lyophilic. That is, in this process, as shown in drawing 23 (c), liquid repelling only of the surface of the insulating layer 148 is carried out. That is, the liquid repellence pattern 147 is formed in the surface of the insulating layer 148 of this process, and a lyophilic pattern is formed in the bottom 146a of the opening 146 of it.

[0160]Subsequently, PEPOT(polyethylene dioxythiophene)/PSS(polystyrene sulfonate) (by TRON P-water dispersion):8wt%, 10pl discharge of the solution which mixed gamma-glycidyloxy propyltrimethoxysilane 0.05wt% is carried out toward the opening 146 isopropyl alcohol 5wt% methanol 5.5wt% water 81.5wt%, As shown in drawing 24 (a), the 1st drop 142a was formed in the opening 146.

[0161][ subsequently ink jet head another before this 1st drop 142a evaporates ] PPV(poly para-phenylene BINIREN)2wt% and methanol 20wt%, As 8pl discharge of the solution which mixed butyltin tributoxyacetate 8wt% was carried out on the 1st drop 142a and it was shown in drawing 24 (b) 1 and 3-\*\*\*\*\*- 2-imidazolidinone 70wt%, the 2nd drop 144a was formed on the 1st drop 142a. This the 1st drop 142a and 2nd drop 144a were carrying out layer separation, respectively.

[0162]Subsequently, processing was performed at 150 °C under a vacuum (1torr) for 4 hours, a solvent was completely removed from the 1st drop 142a and 2nd drop 144a, a film ingredient was solidified, and as shown in drawing 24 (c), electron hole transportation / pouring layer 142 and the luminous layer 144 were formed.

[0163]Subsequently, the Ca layer 145a of 50 nm of film thickness and the aluminum layer 145b of 200 nm of film thickness were formed on electron hole transportation / pouring layer 142 by vacuum heating vapor deposition. Thereby, as shown in drawing 22, the negative pole 145 which consists of the Ca layer 145a and the aluminum layer 145b was formed. Then, it closed by an acrylic resin for electrode protection (not shown). By the above process, the luminescent device 140 shown in drawing 22 was obtained.

[0164]As a result of investigating the luminescent property of the luminescent device 140 obtained by the above-mentioned process, drive voltage was 5V and luminosity 120 cd/m<sup>2</sup> and a luminescence life (luminosity reduction-by-half time) were 3000 hours.

[0165]According to the above-mentioned example of an experiment, the luminescent device excellent in luminescent property was able to be obtained.

[0166]According to the above-mentioned example of an experiment, a lyophilic pattern is formed in a field (bottom 146a of the opening 146) to form two or more film patterns (electron hole transportation / pouring layer 142 and the luminous layer 144) in, After forming the liquid repellence pattern 147 in the field (surface of the insulating layer 148) which does not desire formation of two or more of said film patterns, discharge of the 1st and 2nd drops 142a and 144a is carried out. Thereby, the 1st and 2nd drops 142a and 144a can be formed in a desired field. As a result, since it can form in the field of a request of two or more film patterns (electron hole transportation / pouring layer 142 and the luminous layer 144) alternatively, the film pattern of desired shape can be formed in a desired position.

[0167](Comparative example) On the other hand, after making the 1st drop 142a reach the bottom 146a of the opening 146, removing completely the solvent contained in the 1st drop 142a and solidifying the film formation ingredient as a comparative example, the luminescent device was formed by making the 2nd drop 144a breathe out. After forming the anode 143 and the insulating layer 148 on the substrate 141, the 1st drop 142a was made to specifically reach the bottom 146a of the opening 146 like the above-mentioned example 1 of an experiment. Subsequently, according to this comparative example, it processes at 150 °C under a vacuum (1torr) for 2 hours, After removing the solvent contained in the 1st drop 142a and solidifying a film formation ingredient, breathe out the 1st drop 142a on the 2nd drop 144a, and it processes at 150 °C under a vacuum (1torr) further after that for 2 hours, The solvent contained in the 2nd drop 144a was removed, and the film formation ingredient was solidified. The next



process created the luminescent device (not shown) like the above-mentioned example 1 of an experiment. As a result, drive voltage was 8V and luminosity 85 cd/m<sup>2</sup> and a luminescence life (luminosity reduction-by-half time) were 2000 hours. That is, even if the luminescent device of the comparative example impressed drive voltage higher than the luminescent device of the example of an experiment, luminosity was low and also its luminescence life was short.

[0168]By the above result, [ the luminescent device of the above-mentioned embodiment ] the film formation ingredient was solidified by removing simultaneously the solvent contained in the 1st and 2nd drops 142a and 144a -- electron hole transportation / pouring layer 142 and the luminous layer 144 were formed, without could fold and the interface of electron hole transportation / pouring layer 142 and the luminous layer 144 being exposed. For this reason, since the interface of electron hole transportation / pouring layer 142 and the luminous layer 144 will be in a good state, the mobility of the electric charge in said interface becomes good. As a result, the characteristic of the obtained luminescent device was able to be raised remarkably.

[0169][A 15th embodiment] A 13th embodiment explains the example of the electronic equipment to which this invention is applied. Electronic equipment equips this embodiment with the indicator (it mentions later) which consists of a luminescent device concerning the liquid crystal device concerning a 13th embodiment, or a 14th embodiment.

[0170]Drawing 25 (a) is a perspective view showing an example of a cellular phone. In drawing 25 (a), 600 shows the main part of a cellular phone, and 601 shows the indicator provided with the luminescent device concerning the liquid crystal device concerning a 13th embodiment, or a 14th embodiment.

[0171]Drawing 25 (b) is a perspective view showing an example of portable information processors, such as a word processor and a personal computer. In drawing 25 (b), 700 shows the indicator provided with the luminescent device concerning the liquid crystal device which an information processor and 701 require 703 for input parts, such as a keyboard, it starts the main part of an information processor, and requires 702 for a 13th embodiment, or a 14th embodiment.

[0172]Drawing 25 (c) is a perspective view showing an example of wrist watch type electronic equipment. In drawing 25 (c), 800 shows the main part of a clock and 801 shows the indicator provided with the luminescent device concerning the liquid crystal device concerning a 13th embodiment, or a 14th embodiment.

[0173]Since the electronic equipment shown in drawing 25 (a) - drawing 25 (c) is provided with the liquid crystal device or luminescent device of the above-mentioned embodiment, a high speed and the stable drive of a miniaturization and thin-film-izing of it are attained possible.

[0174]The apparatus etc. which were provided with a car navigation device, a pager, an electronic notebook, a calculator, a workstation, videophone, a POS terminal, an IC card, minidisc player, and touch panel other than what was mentioned above as electronic equipment of this embodiment can be illustrated. And it cannot be overemphasized that can apply the indicator mentioned above as an indicator of these various electronic equipment.

[0175]This invention is not limited to the embodiment mentioned above, and various modification is possible for it. For example, this invention includes the substantially same composition (for example, a function, a method and composition with same result or the purpose, and composition with same result) as the composition explained by the embodiment. This invention includes the composition which replaced the portion which is not essential as for composition of that the embodiment explained. This

invention includes the composition which can attain the composition or the same purpose of generating the same operation effect as the composition explained by the embodiment. This invention includes the composition which added known art to the composition explained by the embodiment.

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a sectional view showing typically the formation method of the film pattern concerning a 1st embodiment to which this invention is applied.

[Drawing 2] It is a top view showing typically the film pattern formed by the formation method of the film pattern concerning a 1st embodiment.

[Drawing 3] It is a perspective view showing typically the film pattern formation device concerning a 2nd embodiment to which this invention is applied.

[Drawing 4] It is a top view showing typically the electric conduction film wiring concerning a 3rd embodiment to which this invention is applied.

[Drawing 5] Drawing 5 (a) is an extension mimetic diagram of the field B shown in drawing 4, and drawing 5 (b) is a figure showing typically the section in alignment with C-C of drawing 5 (a).

[Drawing 6] Drawing 6 (a) - drawing 6 (d) are the sectional views showing typically one manufacturing process of the electric conduction film wiring which relates to a 4th embodiment to which this invention is applied, respectively.

[Drawing 7] It is a sectional view showing typically the mounting structure of the semiconductor device concerning a 5th embodiment to which this invention is applied.

[Drawing 8] Drawing 8 (a) and drawing 8 (b) are the figures explaining the formation method of the film pattern concerning a 6th embodiment to which this invention is applied, and drawing 8 (c) is a top view showing typically the film pattern formed by the formation method of the film pattern concerning a 6th embodiment.

[Drawing 9] It is an exploded perspective view showing typically the noncontact card medium concerning a 7th embodiment to which this invention is applied.

[Drawing 10] Drawing 10 (a) is a top view showing typically one manufacturing process of the noncontact card medium shown in drawing 9, and drawing 10 (b) is a figure showing typically the section in J-J of drawing 10 (a).

[Drawing 11] Drawing 11 (a) is a top view showing typically one manufacturing process of the noncontact card medium shown in drawing 9, and drawing 11 (b) is a figure showing typically the section in J-J of drawing 11 (a).

[Drawing 12] It is a top view showing typically the electric conduction film wiring concerning an 8th embodiment to which this invention is applied.

[Drawing 13] Drawing 13 (a) - drawing 13 (c) are the sectional views showing typically one manufacturing process of the electric conduction film wiring shown in drawing 12, respectively.

[Drawing 14] It is a sectional view showing typically the formation method of the film pattern concerning a 9th embodiment to which this invention is applied.

[Drawing 15] It is a figure explaining one formation process of the formation method of the film pattern concerning a 9th embodiment to which this invention is applied.

[Drawing 16] Drawing 16 (a) is a sectional view showing typically the mounting structure of the semiconductor device concerning a 10th embodiment to which this invention is applied, and drawing 16 (b) is an extension mimetic diagram of the field G of drawing 16 (a).

[Drawing 17] Drawing 17 (a) - drawing 17 (d) are the sectional views showing typically one manufacturing process of the mounting structure of the semiconductor device shown in drawing 16, respectively.

[Drawing 18] Drawing 18 (a) - drawing 18 (d) are the sectional views showing typically the drop formed by the formation method of the film pattern applied to an 11th embodiment to which this invention is applied, respectively.

[Drawing 19] Drawing 19 (a) is a top view showing typically the thin-film transistor concerning a 12th embodiment of example slack of the semiconductor device to which this invention is applied, and drawing 19 (b) is a figure showing typically the section in H-H of drawing 19 (a).

[Drawing 20] Drawing 20 (a) - drawing 20 (e) are the top views and sectional views showing typically one manufacturing process of the thin-film transistor shown in drawing 19, respectively.

[Drawing 21] It is a top view showing typically the 1st substrate of the liquid crystal device concerning a 13th embodiment of example slack of the electrooptics device to which this invention is applied.

[Drawing 22] It is a sectional view showing typically the luminescent device concerning a 14th embodiment of example slack of the luminescent device to which this invention is applied.

[Drawing 23] Drawing 23 (a) - drawing 23 (c) are the sectional views showing typically one manufacturing process of the luminescent device shown in drawing 22, respectively.

[Drawing 24] Drawing 24 (a) - drawing 24 (c) are the sectional views showing typically one manufacturing process of the luminescent device shown in drawing 22, respectively.

[Drawing 25] Drawing 25 (a) is a shown figure the cellular phone concerning a 15th embodiment of example slack of the electronic equipment to which this invention is applied, and, [ drawing 25 (b) ] It is a figure showing the portable information processor concerning a 15th embodiment of example slack of the electronic equipment to which this invention is applied, and drawing 25 (c) is a figure showing the wrist watch type electronic equipment concerning a 15th embodiment of example slack of the electronic equipment to which this invention is applied.

[Drawing 26] It is a flow chart explaining the formation method of the film pattern of a 1st embodiment.

[Drawing 27] It is a flow chart explaining the formation method of a common film pattern.

[Explanations of letters or numerals]

1 Ink jet head group

2 Direction guide shaft of X

3 Direction drive motor of X

4 Mounting base

5 Direction guide shaft of Y

The direction drive motor of 6 and 16 Y

7 Pedestal

8 Control device

10 Substrate

11, 11a, and 11b Nozzle

12 Ink jet head

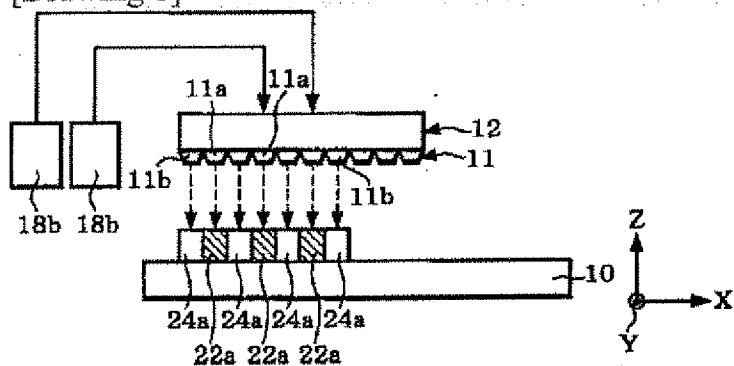
14 Cleaning mechanism section

15 Heater  
18a and 18b Ink tank  
22 Electric conduction film  
22a The 1st drop  
24 Insulating film  
24a The 2nd drop  
30 Semiconductor IC chip  
31 Substrate  
32 Rearrangement terminal  
34 Terminal  
40 Printed circuit board  
41 Base board  
42 Electric conduction layer  
50 CPU loading board  
52 and 53 Ball bump  
54 Cover  
56 Shock absorbing material  
58 CPU  
62 Electric conduction film  
62a The 1st drop  
64 Insulating film  
64a The 2nd drop  
65 Wiring  
66 and 68 Terminal  
70 IC chip layered product  
70a IC chip  
71 Substrate  
72 Head  
73 Electric conduction layer  
74 Ball bump  
75 Opening  
76 Contact part  
77 Wiring layer  
78 Pad  
79 Adhesion material  
80 Semiconductor IC chip  
81 Substrate  
82 Terminal  
83 Insulating layer  
84 Rearrangement terminal  
85 and 87 Opening  
89 Reinforcing member  
91 Substrate

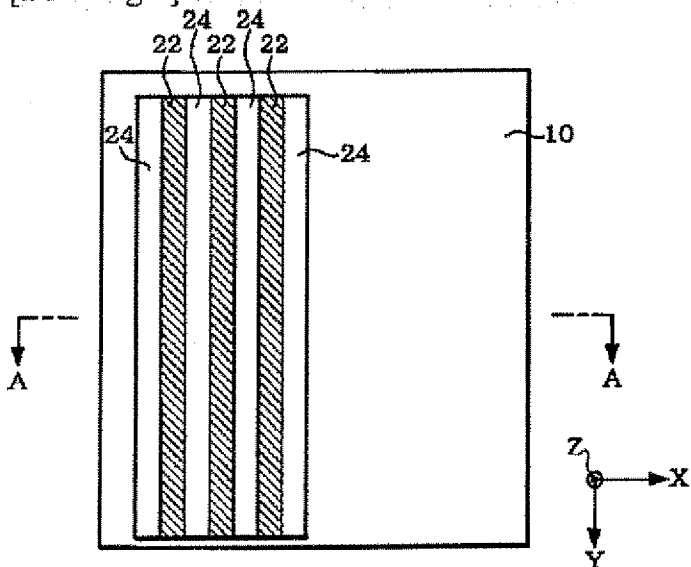
96 Crevice  
100 Wiring formation device  
112 Electric conduction film  
112a The 1st drop  
114 Insulating film  
114a The 2nd drop  
116 Crevice  
118 Insulating layer  
120 Thin-film transistor (TFT)  
121 Substrate  
122 Gate electrode  
122a Coating film  
124 Insulating layer  
124a Coating film  
125 Channel field  
125a Crevice  
126,127 A source / drain field  
128,129 A source / drain electrode  
140 Luminescent device  
140a Light emitting element part  
141 Substrate  
142 Electron hole transportation / pouring layer  
142a The 1st drop  
143 Anode  
144 Luminous layer  
144a The 2nd drop  
145 Negative pole  
146 Opening  
146a The bottom of an opening (lyophilic pattern)  
147 Liquid repellence pattern  
148 Insulating layer  
149 Power supply  
300 1st substrate  
303 Pixel field  
310 Signal electrode  
310a Picture electrode portion  
310b Signal wiring portion  
331 1st leading-about wiring  
332 2nd leading-about wiring  
340 Up-and-down electrical connection terminal  
341 Up-and-down electrical connection material  
350 Liquid crystal drive circuit  
400 Noncontact card medium

402 Card base  
 408 Integrated Circuit Sub-Division chip  
 412 Antenna circuit  
 418 Card cover  
 600 Main part of cellular phone  
 601 Indicator  
 700 Information processor  
 701 Input part  
 702 Indicator  
 703 Main part of information processor  
 800 Main part of clock  
 801 Indicator

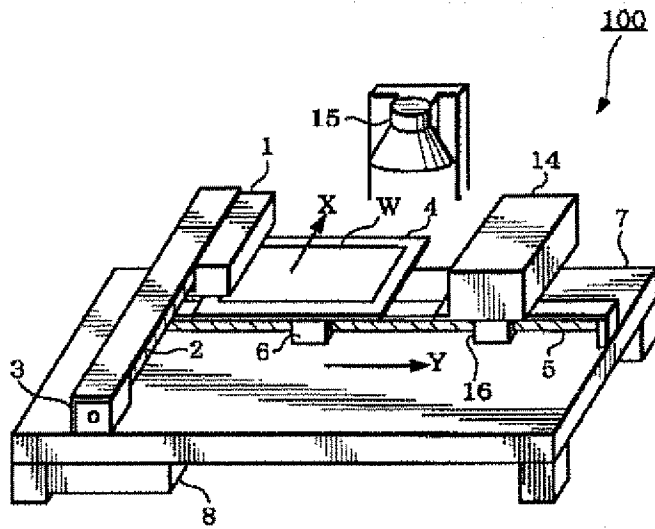
[Drawing 1]



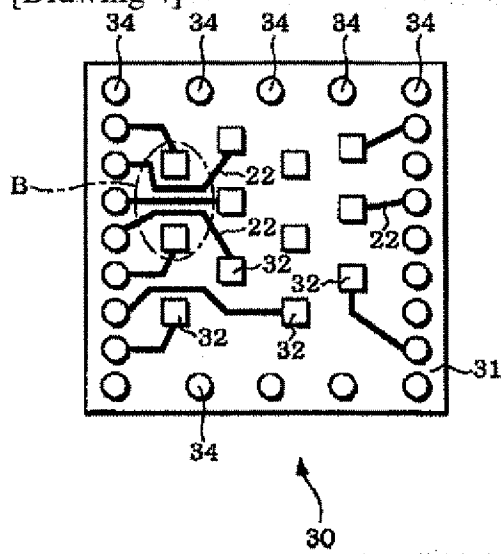
[Drawing 2]



[Drawing 3]

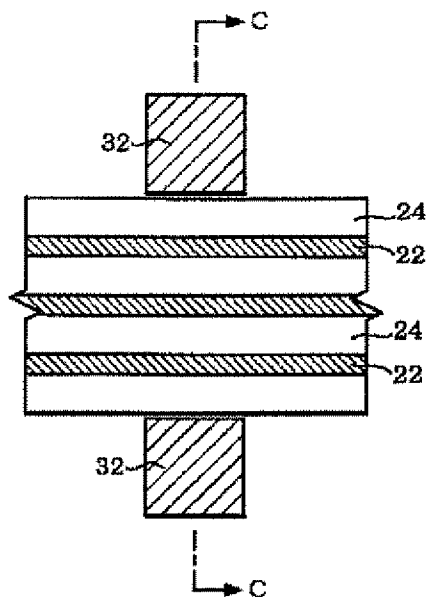


[Drawing 4]

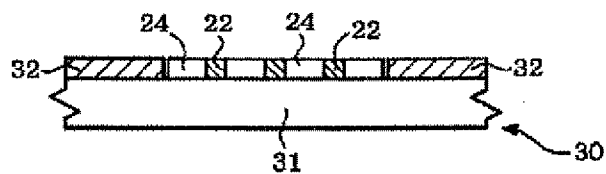


[Drawing 5]

(a)

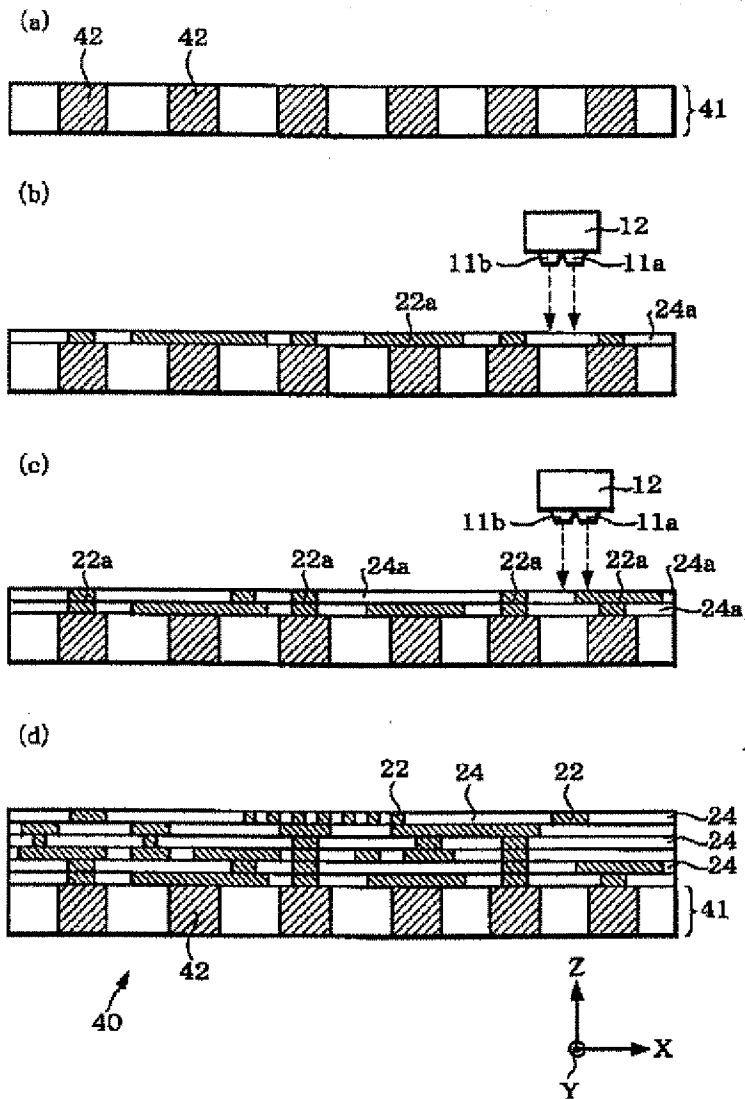


(b)

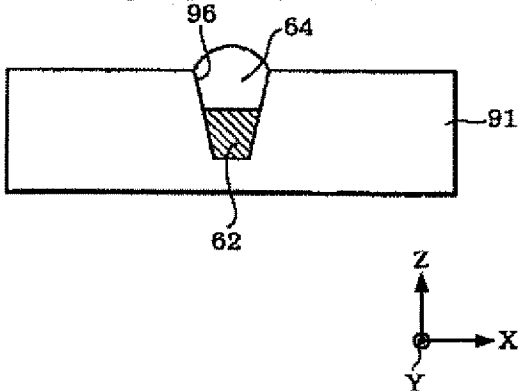


[Drawing 6]

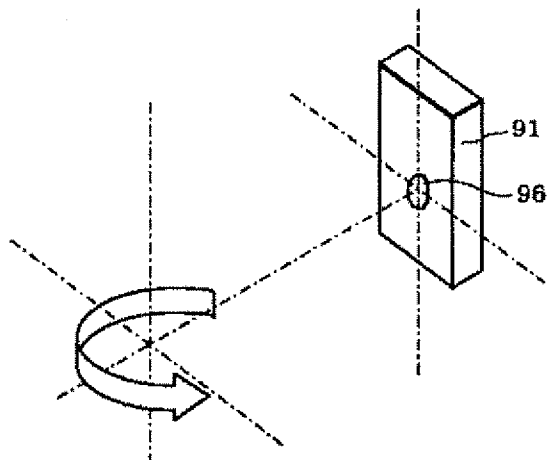




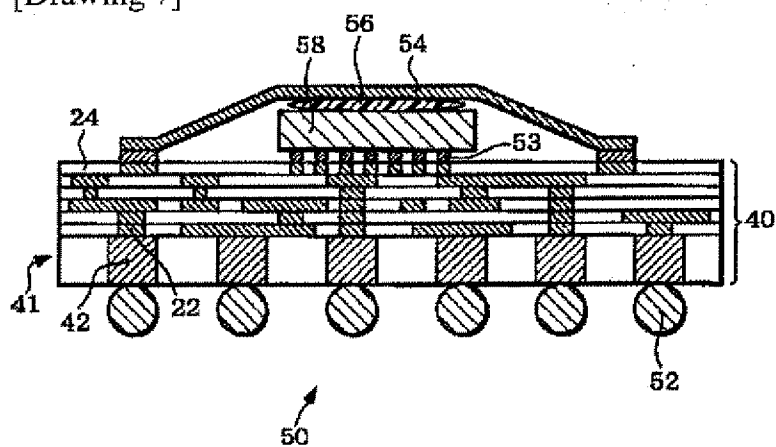
[Drawing 14]



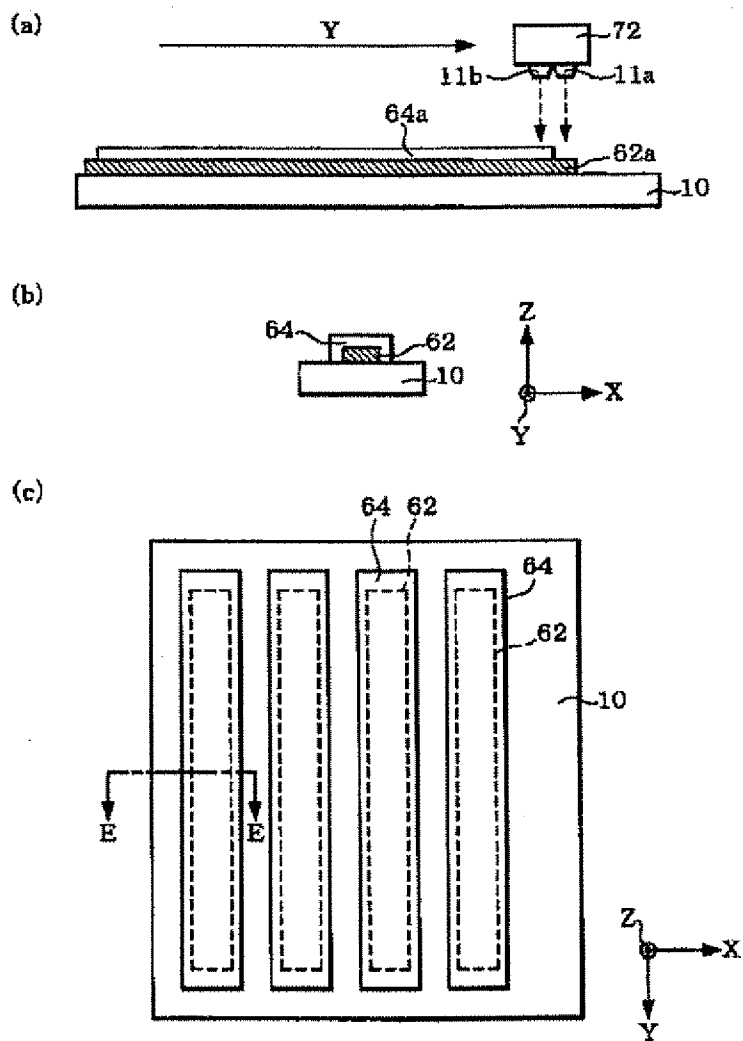
[Drawing 15]



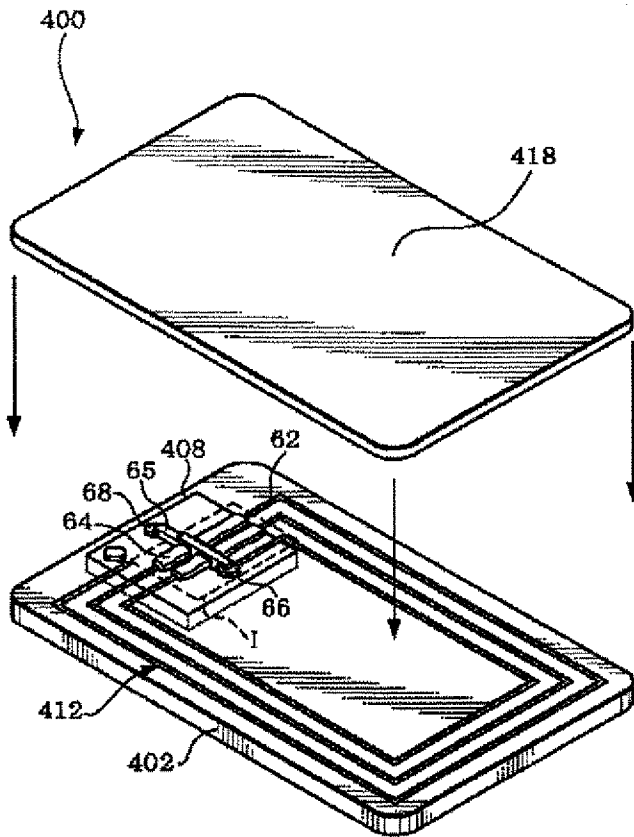
[Drawing 7]



[Drawing 8]

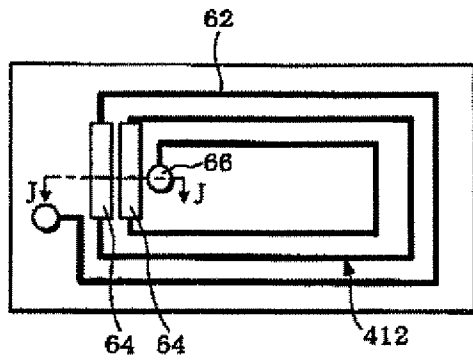


[Drawing 9]

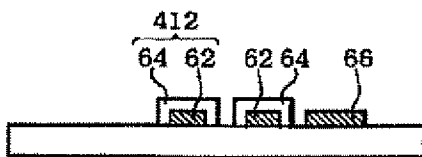


[Drawing 10]

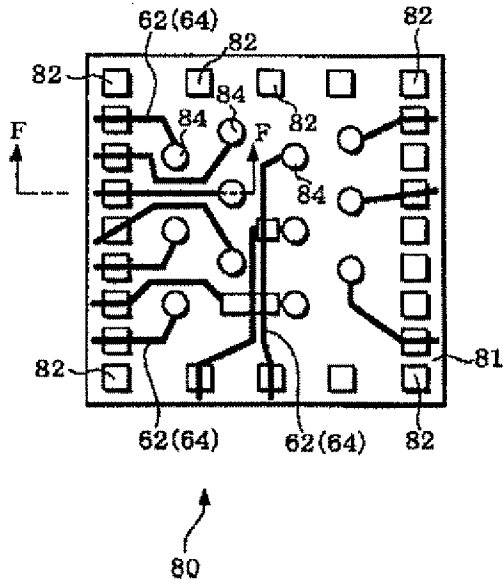
(a)



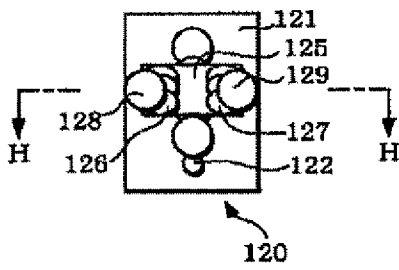
(b)



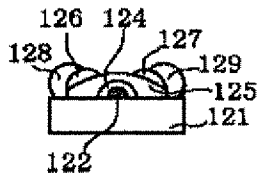
[Drawing 12]



[Drawing 19]  
(a)

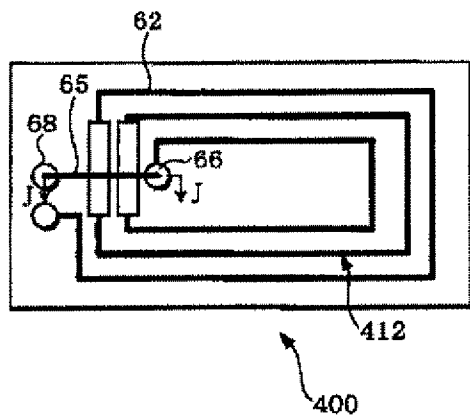


(b)

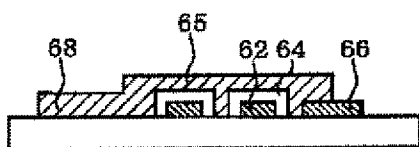


[Drawing 11]

(a)



(b)

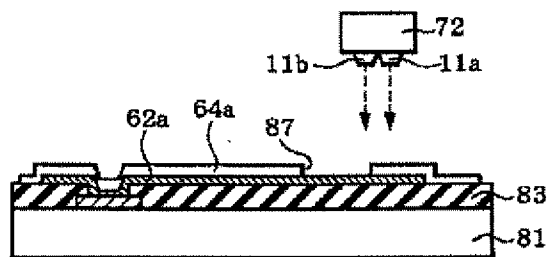


[Drawing 13]

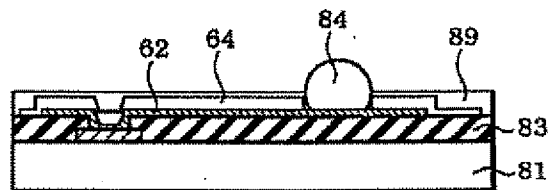
(a)



(b)

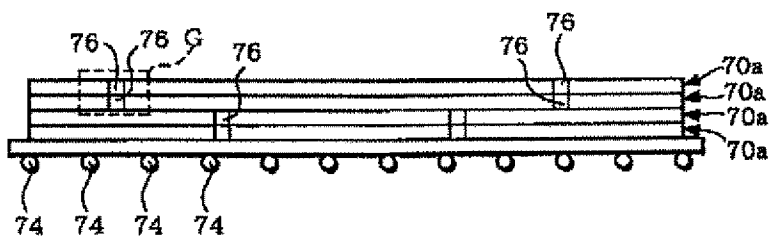


(c)

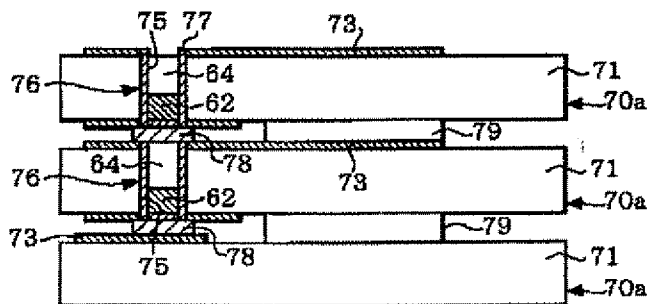


[Drawing 16]

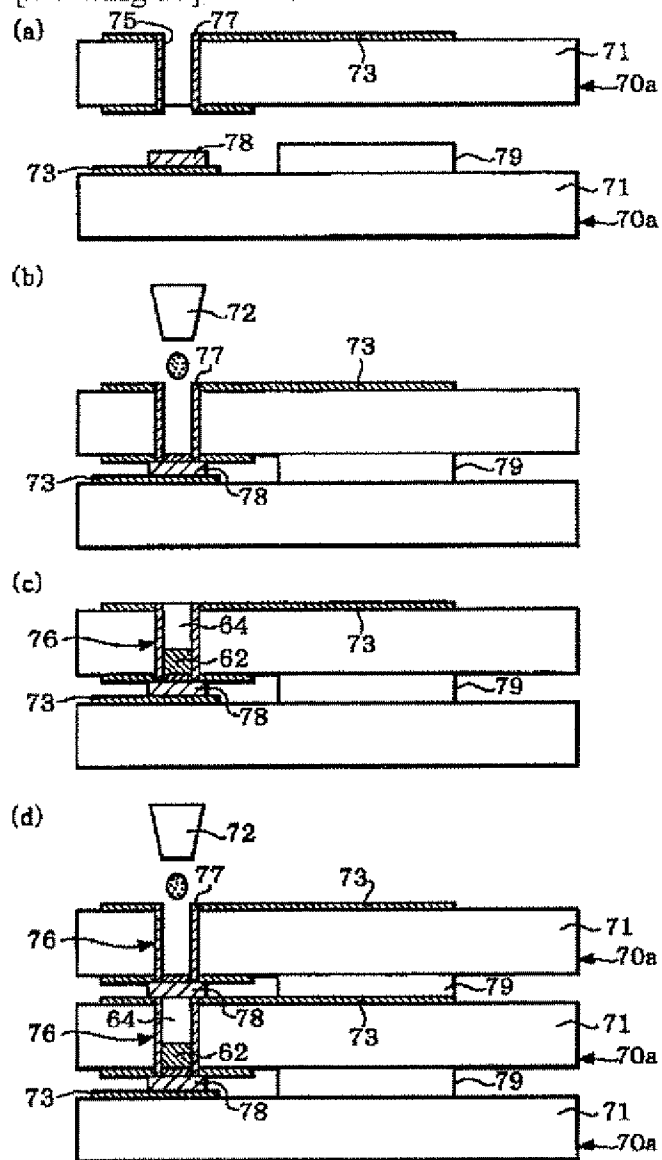
(a)



(b)

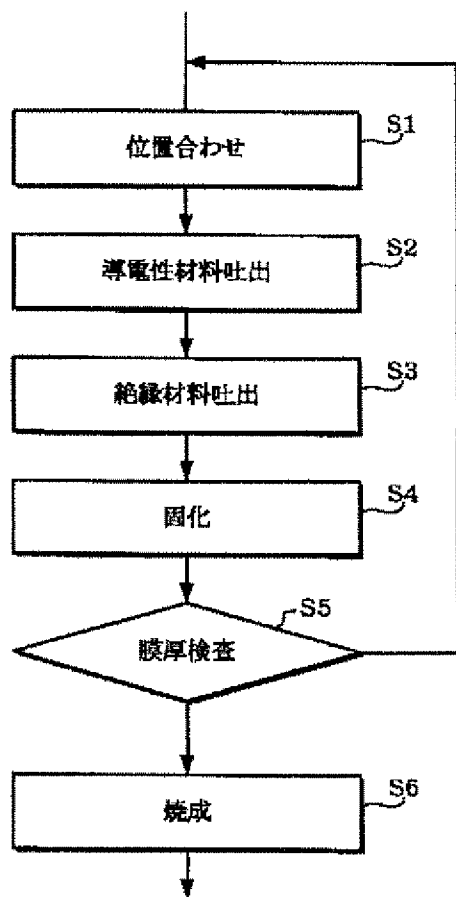


[Drawing 17]



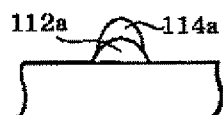
[Drawing 26]





[Drawing 18]

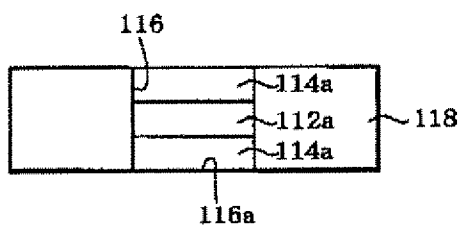
(a)



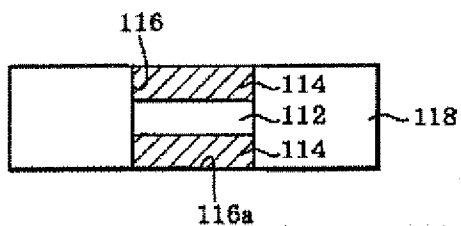
(b)



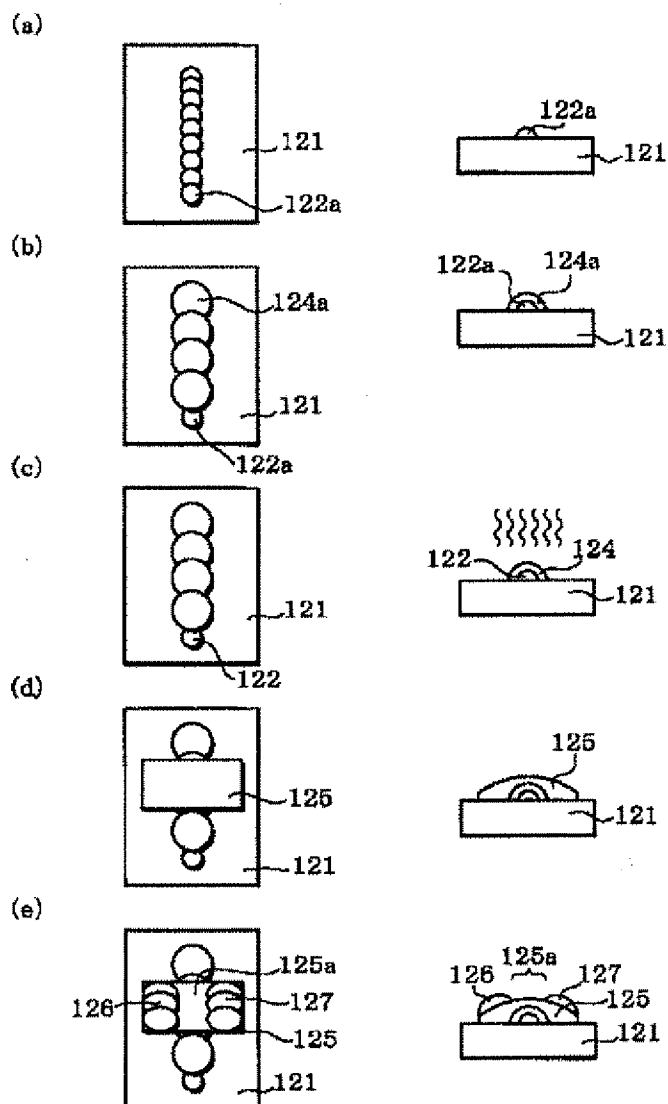
(c)



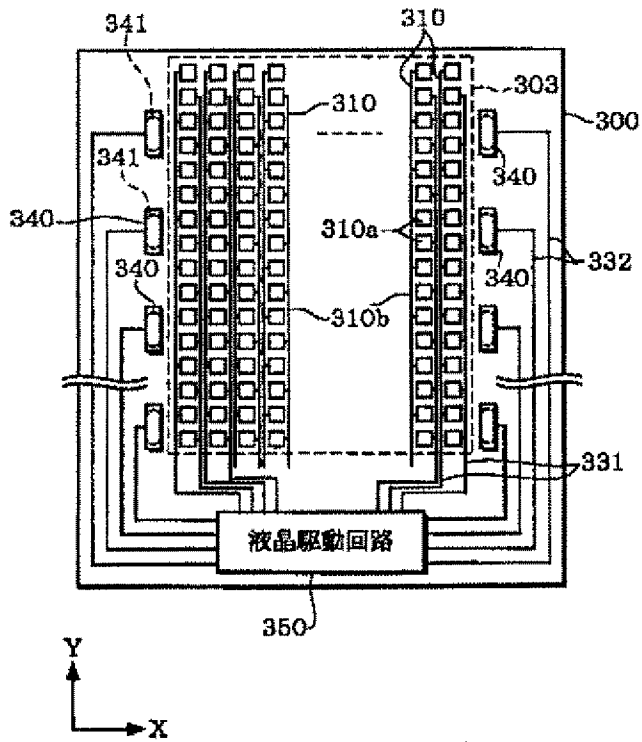
(d)



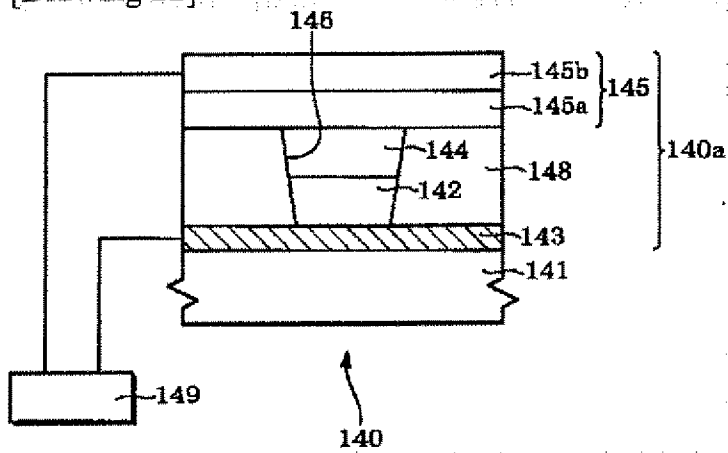
[Drawing 20]



[Drawing 21]

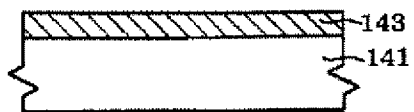


[Drawing 22]

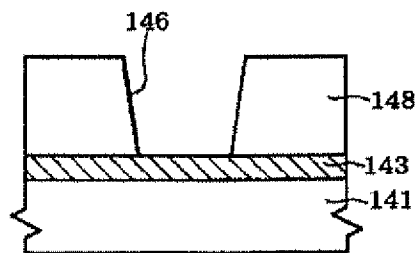


[Drawing 23]

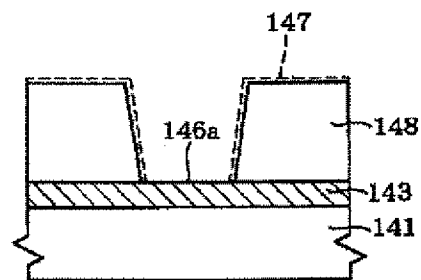
(a)



(b)

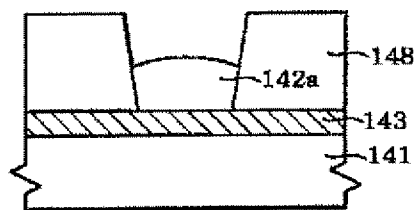


(c)

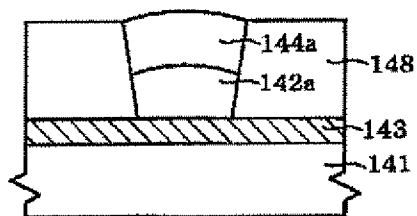


[Drawing 24]

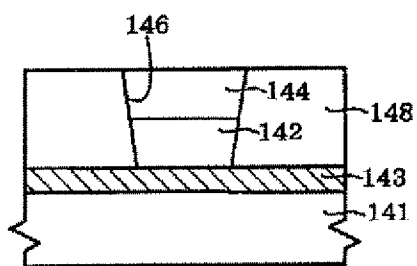
(a)



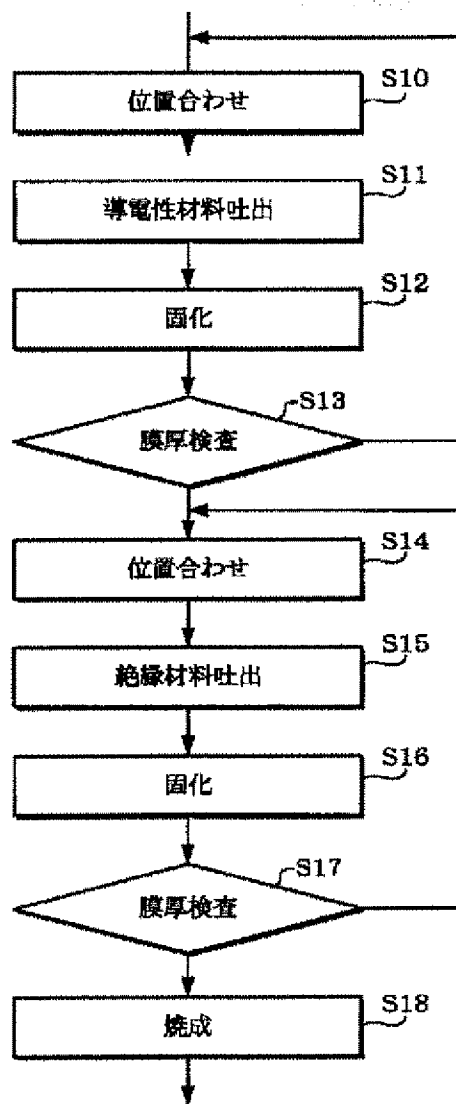
(b)



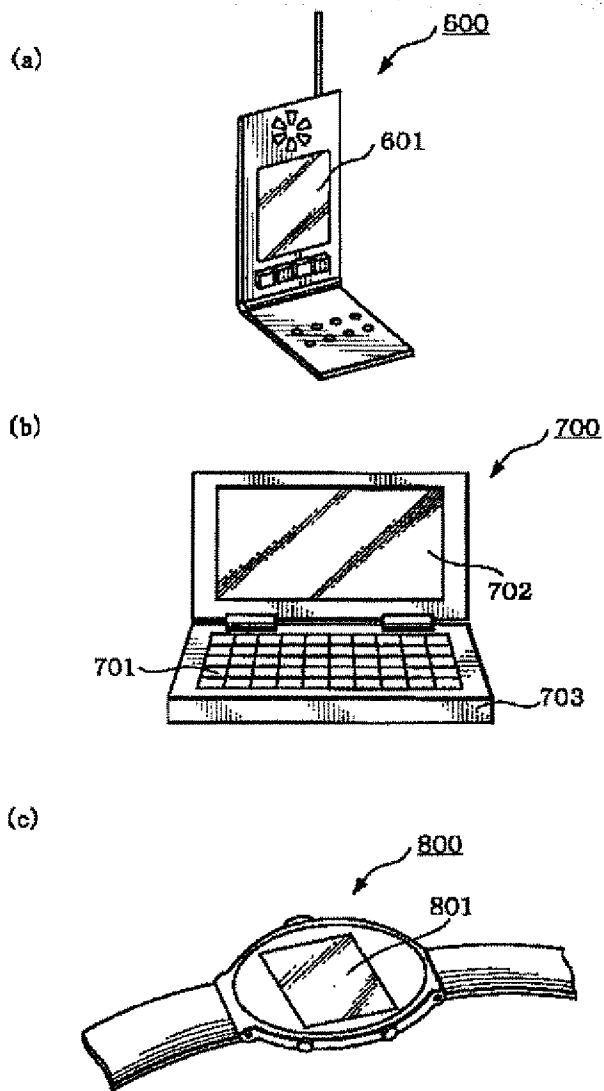
(c)



[Drawing 27]



[Drawing 25]



---

[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-318133

(P2003-318133A)

(43) 公開日 平成15年11月7日 (2003.11.7)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 L	21/288	H 0 1 L 21/288	Z 4 M 1 0 4
	21/31	21/31	A 5 F 0 3 3
	21/3205	29/78	6 1 6 K 5 F 0 4 5
	21/336		6 1 7 J 5 F 1 1 0
	29/786	21/88	B
審査請求 未請求 請求項の数25 O L (全 24 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2002-119573(P2002-119573)

(22) 出願日 平成14年4月22日 (2002.4.22)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 黒沢 弘文

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 長谷井 宏宣

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100090479

弁理士 井上 一 (外2名)

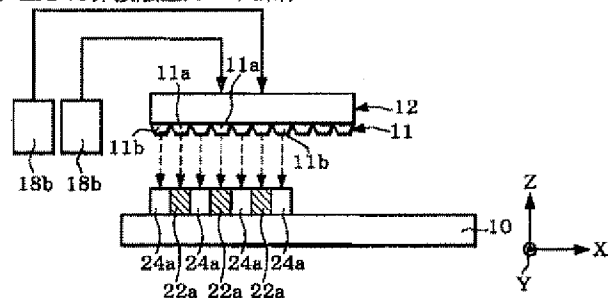
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 膜パターンの形成方法、膜パターン形成装置、導電膜配線、半導体チップの実装構造、半導体装置、発光装置、電気光学装置、電子機器、並びに非接触型カード媒体

(57) 【要約】

【課題】 簡便な工程にて高精度の膜パターンを形成することが可能な膜パターンの形成方法および膜パターン形成装置、ならびに導電膜配線、半導体チップの実装構造、半導体装置、発光装置、電気光学装置、電子機器、並びに非接触型カード媒体を提供する。

【解決手段】 本発明の膜パターンの形成方法は、液滴吐出法によって、膜形成成分を含有した液状物からなる液滴を、基板上の所定の膜形成領域に吐出して膜パターンを形成する膜パターンの形成方法であって、互いに混ざり合わない複数の液滴を吐出することにより、隣り合う位置に複数の膜パターンを形成すること、を含む。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液滴吐出法によって、膜形成成分を含有した液状物からなる液滴を、基板上の所定の膜形成領域に吐出して膜パターンを形成する膜パターンの形成方法であって、

互いに混ざり合わない複数の液滴を吐出することにより、隣り合う位置に複数の膜パターンを形成する、ことを含む、膜パターンの形成方法。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記隣り合う位置に形成される前記複数の膜パターンは、互いに異なる機能を有する、膜パターンの形成方法。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 において、前記複数の液滴を、前記基板と平行な方向に隣り合う位置に吐出することにより、前記複数の膜パターンを、前記基板と平行な方向に隣り合うように形成する、膜パターンの形成方法。

【請求項 4】 請求項 1 または 2 において、前記複数の液滴をほぼ同一位置に重ねて吐出することにより、前記複数の膜パターンを、前記基板と垂直方向に隣り合うように形成する、膜パターンの形成方法。

【請求項 5】 請求項 4 において、前記複数の液滴のうち 1 の液滴を構成する液状物は、前記 1 の液滴よりも上部に形成された液滴を構成する液状物よりも沸点が低い、膜パターンの形成方法。

【請求項 6】 請求項 4 または 5 において、前記複数の液滴を、前記基板に設けられた凹部に吐出することにより、前記複数の膜パターンを該凹部に形成する、膜パターンの形成方法。

【請求項 7】 請求項 6 において、前記複数の液滴を前記凹部に吐出した後、該複数の液滴に遠心力を付加することにより、該複数の液滴の分離を促進させること、を含む、膜パターンの形成方法。

【請求項 8】 請求項 1 ないし 7 のいずれかにおいて、前記複数の液滴は、第 1 の液滴と第 2 の液滴からなり、前記第 1 の液滴は、前記膜形成成分として導電性微粒子を含む液状物であり、前記第 2 の液滴は、前記膜形成成分として絶縁体を含む液状物である、膜パターンの形成方法。

【請求項 9】 請求項 8 において、前記第 1 の液滴から導電膜を形成し、前記第 2 の液滴から絶縁膜を形成する、膜パターンの形成方法。

【請求項 10】 請求項 9 において、前記第 1 の液滴に対して熱処理および／または光照射を行なうことにより、前記導電膜を形成する、膜パターンの形成方法。

【請求項 11】 請求項 1 ないし 10 のいずれかにおいて、さらに、親液パターンおよび撥液パターンを、前記基板の所定領域に形成すること、を含む、

前記複数の液滴を、前記親液パターンおよび前記撥液パターンが施された領域に吐出することにより、前記複数の膜パターンを、該親液パターンの上に形成する、膜パターンの形成方法。

【請求項 12】 請求項 1 ないし 11 のいずれかにおいて、前記複数の液滴にそれぞれ含まれる液状物を、蒸発および／または分解によって同時に除去することにより、前記複数の膜パターンの界面を、大気に曝すことなく形成する、膜パターンの形成方法。

【請求項 13】 液滴吐出法によって、膜形成成分を含有した液状物からなる液滴を、基板上の所定の膜形成領域に吐出して膜パターンを形成する膜パターンの形成装置であって、請求項 1 ないし 12 のいずれかに記載の膜パターンの形成方法によって膜パターンを形成する、膜パターンの形成装置。

【請求項 14】 請求項 13 において、前記複数の液滴を吐出することができる 1 のヘッドを含む、膜パターンの形成装置。

【請求項 15】 請求項 13 において、前記複数の液滴を構成する各液滴毎に専用のヘッドが設置されている、膜パターンの形成装置。

【請求項 16】 請求項 13 において、前記複数の液滴を混合する混合手段を含み、該混合手段によって該複数の液滴を混合した後吐出する、膜パターンの形成装置。

【請求項 17】 請求項 8 ないし 10 のいずれかに記載の膜パターンの形成方法によって形成される、導電膜配線。

【請求項 18】 請求項 17 に記載の導電膜配線を含む、半導体チップの実装構造。

【請求項 19】 請求項 17 に記載の導電膜配線を含む、電気光学装置。

【請求項 20】 ソース電極、ドレイン電極、およびゲート電極と、前記電極を互いに絶縁する絶縁層と、を含み、前記電極および前記絶縁層が、請求項 1 に記載の膜パターンの形成方法を経て形成される、半導体装置。

【請求項 21】 発光層および正孔輸送／注入層と、該発光層および該正孔輸送／注入層を挟持する一対の電極層と、を含み、前記発光層および前記正孔輸送／注入層が、請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の膜パターンの形成方法を経て形成される、発光装置。

【請求項 22】 請求項 19 に記載の電気光学装置を含む、電子機器。

【請求項 23】 請求項 20 に記載の半導体装置を含む、電子機器。

【請求項 24】 請求項 21 に記載の発光装置を含む、

電子機器。

【請求項 25】 請求項 17 に記載の導電膜配線をアンテナ回路として含む、非接触型カード媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電極、アンテナ、電子回路、集積回路などの配線に使用される導電膜配線、ならびに該導電膜配線を保護する絶縁膜等の膜パターンの形成方法および膜パターン形成装置に関する。

【0002】また、本発明は、電気光学装置を構成する各層を形成するための膜パターンの形成方法および膜パターン形成装置に関する。

【0003】さらに、本発明は、半導体チップの実装構造、半導体装置、発光装置、電気光学装置、電子機器、並びに非接触型カード媒体に関する。

【0004】

【背景技術】インクジェット法にて、所定の材料を基板上に吐出して、各種の電気光学装置に含まれる配線や層を所定のパターンに形成する方法が開発されている。例えば、米国特許 5132248 号では、導電性微粒子を分散させた液状物をインクジェット法にて基板に直接パターン塗布し、その後熱処理やレーザ照射を行なって導電膜パターンに変換する方法が提案されている。この方法によれば、配線形成のプロセスが大幅に簡単なものになるとともに、原材料の使用量も少なくてすむというメリットがある。

【0005】ところで、近年の素子の微細化に伴い、各種の電気光学装置に含まれる配線や絶縁層が微細化されている。なかでも、電子回路や電極、集積回路に用いられる配線は、微細化されるにしたがい、隣接する配線同士が接触してショートする可能性が大きくなる。したがって、精度良く配線をパターンニングすることにより、配線間の絶縁性を確保することが重要となる。

【0006】一方、発光装置、例えば有機 EL 装置を形成する場合、有機 EL 装置を構成する複数の層（例えば発光層と正孔輸送／注入層等）を、インクジェット法にて形成することができる。この場合、一般に、複数の異なる材料を順に塗布していく。この有機 EL 装置が駆動する際、有機 EL 装置を構成する前記複数の層の間で電荷（正孔または電子）が移動する。高効率の有機 EL 装置を得るためには、これらの層の間における電荷の移動性を高めることが重要である。これらの層の界面が均質に形成されていることにより、電荷の移動性を高めることができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、簡易な方法で形成が可能であり、かつ、高精度の膜パターンの形成方法および膜パターン形成装置を提供することにある。

【0008】また、本発明の目的は、発光装置または半

導体装置を構成する各層を形成するための膜パターンの形成方法および膜パターン形成装置、ならびに該膜パターンの形成方法によって形成された発光装置および半導体装置に関する。

【0009】さらに、本発明は、前記膜パターンの形成方法によって形成された導電膜配線、および該導電性配線を含む半導体チップの実装構造、電気光学装置、電子機器、並びに非接触型カード媒体に関する。

【0010】

【課題を解決するための手段】（膜パターンの形成方法）本発明の膜パターンの形成方法は、液滴吐出法によって、膜形成成分を含有した液状物からなる液滴を、基板上の所定の膜形成領域に吐出して膜パターンを形成する膜パターンの形成方法であって、互いに混ざり合わない複数の液滴を吐出することにより、隣り合う位置に複数の膜パターンを形成する、ことを含む。

【0011】本発明の膜パターンの形成方法によれば、隣り合う位置に複数の膜パターンを精度良くかつ簡易な方法により形成することができる。詳しくは、本実施の形態の欄で説明する。

【0012】本発明の膜パターンの形成方法は、（1）～（6）の態様をとることができる。

【0013】（1）前記隣り合う位置に形成される前記複数の膜パターンは、互いに異なる機能を有することができる。この方法によれば、互いに機能が異なる複数の膜パターンを同時に形成することができるため、製造プロセスの工程の効率化を図ることができる。さらに、前記複数のパターンをそれぞれ所望の形状に形成することができる。

【0014】（2）前記複数の液滴を、前記基板と平行な方向に隣り合う位置に吐出することにより、前記複数の膜パターンを、前記基板と平行な方向に隣り合うように形成することができる。

【0015】（3）前記複数の液滴をほぼ同一位置に重ねて吐出することにより、前記複数の膜パターンを、前記基板と垂直方向に隣り合うように形成することができる。

【0016】この場合、前記複数の液滴のうち 1 の液滴を構成する液状物を、前記 1 の液滴よりも上部に形成された液滴を構成する液状物よりも沸点が低くすることができる。この方法によれば、前記 1 の液滴を構成する液状物をより容易に除去することができる。

【0017】また、この場合、前記複数の液滴を、前記基板に設けられた凹部に吐出することにより、前記複数の膜パターンを該凹部に形成することができる。この際、前記複数の液滴を前記凹部に吐出した後、該複数の液滴に遠心力を付加することにより、該複数の液滴の分離を促進させること、を含むことができる。この方法によれば、該複数の液滴が容易に分離されて、短時間で膜質の均一化を図ることができる。

【0018】（４）前記複数の液滴は、第１の液滴と第２の液滴からなり、前記第１の液滴は、前記膜形成成分として導電性微粒子を含む液状物であり、前記第２の液滴は、前記膜形成成分として絶縁体を含む液状物であることができる。この方法によれば、導電膜とともに絶縁膜を形成することができる。また、導電膜を精度良くかつ簡潔な方法により形成することができるため、断線や短絡等の不良が生じにくく、信頼性に優れた導電膜配線を得ることができる。

【0019】この場合、前記第１の液滴から導電膜を形成し、前記第２の液滴から絶縁膜を形成することができる。この方法によれば、導電膜とともに絶縁膜を形成することができるため、製造プロセスの工程の効率化を図ることができる。

【0020】また、この場合、前記第１の液滴に対して熱処理および／または光照射を行なうことにより、前記導電膜を形成することができる。この方法によれば、簡易な方法にて第１の液滴に含まれる膜形成成分を固化させることができる。

【0021】（５）さらに、親液パターンおよび撥液パターンを、前記基板の所定領域に形成すること、を含み、前記複数の液滴を、前記親液パターンおよび前記撥液パターンが施された領域に吐出することにより、前記複数の膜パターンを、該親液パターンの上に形成することができる。この方法によれば、前記複数の膜パターンを形成したい領域に前記親液パターンを形成しておくことにより、該複数の膜パターンを所望の領域に選択的に形成することができるため、所望の形状の膜パターンを形成することができる。

【0022】例えば、前記複数の液滴を所望の領域に塗布するための基板処理をあらかじめ行う場合、例えば、UVを照射することによって基板を親液化したり、例えばヘプタデカフルオロー１，１，２，２テトラヒドロデシルトリエトキシシランや、トリデカフルオロー１，１，２，２テトラヒドロオクチルトリエトキシシランなどに代表されるフルオロアルキルシラン（FAS）を用いて基板を撥液化し、このFASへのUVのパターン照射によって所望の位置だけ親液化することによって前記親液パターンおよび前記撥液パターンを作成することができる。これにより、膜パターンを精度良く形成することができる。

【0023】（６）前記複数の液滴にそれぞれ含まれる液状物を、蒸発および／または分解によって同時に除去することにより、前記複数の膜パターンの界面を、大気に曝すことなく形成することができる。この方法によれば、前記複数の膜パターンの界面を良好な状態に形成することができるため、膜パターンの機能を高めることができる。

【0024】（膜パターンの形成装置）本発明の膜パターンの形成装置は、液滴吐出法によって、膜形成成分を

含有した液状物からなる液滴を、基板上の所定の膜形成領域に吐出して膜パターンを形成する膜パターンの形成装置であって、上記膜パターンの形成方法によって膜パターンを形成する。

【0025】本発明の膜パターンの形成装置によれば、隣り合う位置に複数の膜パターンを精度良くかつ簡易に形成することができる。

【0026】上記膜パターンの形成装置は、前記複数の液滴を吐出することができる１のヘッドを含むことができる。また、前記複数の液滴を構成する各液滴毎に専用のヘッドが設置できる。さらに、前記複数の液滴を混合する混合手段を含み、該混合手段によって該複数の液滴を混合した後吐出することができる。

【0027】（導電膜配線および半導体チップの実装構造および電気光学装置）本発明の導電膜配線は、上記本発明の膜パターンの形成方法によって形成される。また、本発明の半導体チップの実装構造ならびに本発明の電気光学装置は、上記本発明の導電膜配線を含む。

【0028】本発明の導電膜配線によれば、簡易な方法にて得られ、断線や短絡等の不良が生じにくく、しかも、かつ微細化された導電膜配線を得ることができる。

【0029】（半導体装置）本発明の半導体装置は、ソース電極、ドレイン電極、およびゲート電極と、前記電極を互いに絶縁する絶縁層と、を含み、前記電極および前記絶縁層が、上記本発明の膜パターンの形成方法を経て形成される。

【0030】（発光装置）本発明の発光装置は、発光層および正孔輸送／注入層と、該発光層および該正孔輸送／注入層を挟持する一対の電極層と、を含み、前記発光層および前記正孔輸送／注入層が、上記本発明の膜パターンの形成方法を経て形成される。

【0031】（電子機器および非接触型カード媒体）本発明の電子機器は、上記本発明の電気光学装置、上記本発明の半導体装置、および／または上記本発明の発光装置を含む。また、本発明の非接触型カード媒体は、上記本発明の導電膜配線をアンテナ回路として含む。

【0032】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0033】〔第１の実施の形態〕第１の実施の形態として、本発明の膜パターン形成方法の一例である導電膜配線の形成方法について説明する。なお、本発明において、液滴吐出法とは、液滴を所望のパターンに吐出することにより、基板上に所望のパターンを有する材料物質を形成する方法であり、インクジェット法と呼ばれることもある。但しこの場合、吐出する液滴は、印刷物に用いられる所謂インクではなく、デバイスを構成する材料物質を含む液状体であり、この材料物質は、例えばデバイスを構成する導電物質または絶縁物質として機能し得る物質を含むものである。さらに、液滴吐出とは、吐出

時に噴霧されるものに限らず、液状体の１滴１滴が連続して塗布される場合も含む。

【００３４】図１は、本発明を適用した第１の実施の形態に係る膜パターンの形成方法を模式的に示す断面図であり、図２は、第１の実施の形態に係る膜パターンの形成方法によって形成された膜パターンを模式的に示す平面図である。なお、図１に示されている基板１０は、図２のＡ－Ａに沿った断面に相当する。

【００３５】本実施の形態に係る配線形成方法は主に、第１および第２の液滴２２ａ、２４ａの吐出工程と、固化工程とを含む。以下、各工程について説明する。

【００３６】（吐出工程）吐出工程においては、液滴吐出法によって、膜形成成分を含有した液状物からなる液滴を、基板上の所定の膜形成領域に吐出して膜パターンを形成する膜パターンの形成方法であって、導電性微粒子を含む液状物（第１の液滴）と、絶縁体を含む液状物（第２の液滴）とを吐出する。本実施の形態においては、この導電性微粒子を含む液状物（第１の液滴２２ａ）と、絶縁体を含む液状物（第２の液滴２４ａ）とは、互いに混ざり合わない性質を有する。

【００３７】本実施の形態においては、図１に示すように、導電性微粒子を含む液状物（第１の液滴２２ａ）を吐出するノズル１１ａと、絶縁体を含む液状物（第２の液滴２４ａ）を吐出するノズル１１ｂとを交互に設置したインクジェットヘッド１２を用いる。このインクジェットヘッド１２を、図１に示すＹ方向に移動させながら、第１の液滴２２ａと第２の液滴２４ａとを、基板１０と平行な方向（図１のＸ方向）に隣り合う位置に吐出することにより、基板１０上へ向けて（図１に示すＺ方向へ）これらの液滴を着弾させる。これにより、第１の液滴２２ａと第２の液滴２４ａが図１のＸ方向に交互に配置され、かつ、図１および図２のＹ方向に延びるパターンが形成される（図２参照）。

【００３８】導電性微粒子を含む液状物（第１の液滴２２ａ）および絶縁体を含む液状物（第２の液滴２４ａ）の材質としては、互いに混ざり合わないものであれば特に限定されない。

【００３９】導電性微粒子を含む液状物としては、導電性微粒子を液状物（分散媒）に分散させた液状物（分散液）を用いる。ここで用いられる導電性微粒子は、金、銀、銅、パラジウム、ニッケルの何れかを含有する金属微粒子の他、導電性ポリマーや超伝導体の微粒子などが用いられる。

【００４０】これらの導電性微粒子は、分散性を向上させるために、表面に有機物等をコーティングして使用することもできる。導電性微粒子の表面にコーティングするコーティング材としては、例えばゼラチンやポリビニルアルコール等の高分子材料やクエン酸などが例示できる。

【００４１】使用する分散媒としては、上記の導電性微

粒子を分散できるもので、凝集を起こさないものであれば特に限定されない。

【００４２】絶縁体を含む液状物としては、絶縁体を分散媒に分散させた液状物、あるいは絶縁体を溶媒に溶解させて得られた液状物を用いる。ここで用いられる絶縁体の材質は、特に限定されるわけではなく、酸化シリコンや窒化シリコンなどの無機物、あるいはポリイミド樹脂やエポキシ樹脂などの有機物を用いることができる。

【００４３】第１の液滴２２ａと第２の液滴２４ａの組み合わせとしては、例えば第１の液滴２２ａとして粒子分散液（アルバック社製；商品名パーフェクトシルバー（主溶剤：トルエン））を用い、第２の液滴２４ａとして旭化成工業（株）製バイメル（主溶剤：Ｎ－メチル－２－ピロリドン）を用いることができる。あるいは、例えば第１の液滴２２ａとして、前記導電性微粒子をフェノール樹脂やエポキシ樹脂に分散させ、必要に応じて溶剤や硬化剤、分散剤、酸化防止剤などを混合したものを用い、第２の液滴２４ａとしてエポキシ樹脂等を主成分とするソルダーレジストを用いることができる。この場合、フェノール樹脂やエポキシ樹脂は熱処理および／または光照射によって硬化させることができる。

【００４４】また、配線を形成すべき基板としては、Ｓｉウエハ、石英ガラス、ガラス、プラスチックフィルム、金属板など各種のものを用いることができる。また、これら各種の素材基板の表面に半導体膜、金属膜、誘電体膜、有機膜などが下地層として形成されたものを、配線を形成すべき基板として用いることもできる。

【００４５】（固化工程）次に、基板１０上に第１および第２の液滴２２ａ、２４ａを吐出した後、これらの液滴に含まれる分散媒や溶媒の除去等を行なうことにより、第１および第２の液滴２２ａ、２４ａそれぞれに含まれる膜形成成分の固化を行なう。

【００４６】固化工程は、例えば、第１の液滴２２ａおよび第２の液滴２４ａに対して熱処理および／または光照射を行なうことにより行なわれる。この工程により、導電膜２２および絶縁膜２４が形成される。例えば、熱処理により、第１の液滴２２ａおよび／または第２の液滴２４ａに含まれる液状物が蒸発および／または分解することにより、前記液滴から液状物を除去することにより、前記液滴に含まれる膜形成成分が固化し、導電膜２２および絶縁膜２４が形成される。あるいは、例えば、光照射により、第１の液滴２２ａおよび／または第２の液滴２４ａに含まれる膜形成成分が固化（硬化）して、導電膜２２および絶縁膜２４が形成される。この方法によれば、簡易な方法にて第１の液滴および第２の液滴に含まれる膜形成成分をそれぞれ固化させることができる。

【００４７】第１の液滴２２ａおよび第２の液滴２４ａに対して熱処理を行ない、導電膜２２および絶縁膜２４を形成する場合、例えば基板１０を加熱する通常のホッ

トプレートや電気炉などによる処理の他、ランプアニールによって行なうこともできる。ランプアニールに使用する光の光源としては特に限定されないが、赤外線ランプ、キセノンランプ、YAGレーザ、アルゴンレーザ、炭酸ガスレーザ、XeF、XeCl、XeBr、KrF、KrCl、ArF、ArClなどのエキシマレーザなどを光源として用いることができる。

【0048】また、この場合、熱処理工程は吐出工程と平行し同時に進行させることも可能である。例えば、予め加熱しておいた基板10に前記液滴を吐出したり、インクジェットヘッド12（図1参照）を冷却して、沸点の低い分散媒を使用したりすることにより、基板10へ前記液滴が着弾した直後から蒸発を進行させることができる。以上の工程により、図1および図2に示すように、隣り合う位置に複数の膜パターン（導電膜22および絶縁膜24）を形成する。本実施の形態においては、複数の導電膜22および絶縁膜24が、基板10と平行な方向（ここではY方向）に交互に隣り合うように形成された例を示す。すなわち、図2に示すように、基板10上に、複数の導電膜22が絶縁膜24を介して配置されている。したがって、本実施の形態においては、隣り合う位置に形成された複数のパターン（導電膜22と絶縁膜24）は、互いに異なる機能を有する。この方法によれば、互いに機能が異なる複数の膜パターン（導電膜22と絶縁膜24）を同時に形成することができるため、製造プロセスの工程の効率化を図ることができる。加えて、導電膜22と絶縁膜24を、それぞれ所望の形状に形成することができる。

【0049】本実施の形態の膜パターン形成方法によれば、隣り合う位置に複数の膜パターンを精度良くかつ簡易な方法により形成することができる。

【0050】また、本実施の形態においては、膜パターン形成方法の一例として導電膜配線の形成方法が例示されている。この方法によれば、隣接する導電膜配線間の絶縁性を確保しつつ、断線や短絡等の不良が生じにくく、信頼性に優れた導電膜配線を、精度良くかつ簡潔な方法により形成することができる。その理由について、以下に、インクジェット法を用いた一般的な導電膜配線の形成と比較しながら説明する。

【0051】インクジェット法を用いた一般的な導電膜配線の形成方法においては、図27に示すように、導電性材料を含む液滴（第1の液滴）を吐出し（S11）、次いで、固化工程により該液滴に含まれる分散媒（溶媒）を除去した後（S12）、膜質検査および位置合わせ工程を経て（S13、S14）、絶縁体を含む液滴（第2の液滴）を吐出し（S15）、次いで、固化工程により導電膜および絶縁膜を形成する（S16）。

【0052】これに対して、本実施の形態の導電膜配線の形成方法によれば、図26に示すように、導電性材料を含む液滴を吐出した後（S2）、続いて絶縁体を含む

液滴を吐出する（S3）。次いで、固化工程により、導電膜および絶縁膜を形成する（S4）。

【0053】以上に説明したように、本実施の形態の導電膜配線の形成方法によれば、導電膜とともに絶縁膜を形成することができるため、製造プロセスの工程の効率化を図ることができる。例えば、前記第1および第2の液滴に含まれる液状物（分散媒）を熱処理にて蒸発等させて除去する場合、前記液状物を除去する工程を一度で行なうため、製造工程の簡略化を図ることができる。

【0054】さらに、本実施の形態の導電膜配線の形成方法によれば、微細な導電膜配線を精度良く形成することができる。

【0055】なお、以上に説明したように、本実施の形態においては、本発明の膜パターン形成方法の一例として配線形成方法について説明したが、本発明の膜パターンの形成方法は配線形成方法に限定されるわけではなく、液滴吐出法によって、互いに混ざり合わない複数の液滴を吐出することにより、隣り合う位置に複数の膜パターンを形成するものであれば、複数の液滴を構成する材料（複数の膜パターンを構成する材料）は特に限定されない。例えば、本発明の膜パターンの形成方法を用いて、有機EL装置を構成する各層（例えば発光層および正孔輸送／注入層）を形成することができる。また、本実施の形態においては、吐出する液滴は第1の液滴と第2の液滴の2種類の場合について説明したが、吐出する液滴は2種類以上であってもよい。なお、これらの点は、後述する第6および第9の実施の形態の膜パターン形成方法においても同様である。

【0056】〔第2の実施の形態〕第2の実施の形態では、本発明を適用した膜パターン形成装置の一例として、上記第1の実施の形態に係る配線形成方法を実施するための配線形成装置について説明する。なお、後述する他の実施形態においても、本実施の形態に係る膜パターン形成装置を同様に適用することができる。

【0057】図3は、本実施の形態にかかる配線形成装置の概略斜視図である。図3に示すように、配線形成装置100は、インクジェットヘッド群1と、インクジェットヘッド群1をX方向に駆動するためのX方向ガイド軸2と、X方向ガイド軸2を回転させるX方向駆動モータ3とを備えている。

【0058】また、基板Wを載置するための載置台4と、載置台4をY方向に駆動するためのY方向ガイド軸5と、Y方向駆動モータ6とを備えている。

【0059】また、X方向ガイド軸2とY方向ガイド軸5とが、各々所定の位置に固定される基台7を備え、その基台7の下部には、制御装置8を備えている。

【0060】さらに、クリーニング機構部14およびヒータ15とを備えている。

【0061】インクジェットヘッド群1は、導電性微粒子を含有する分散液と、絶縁体を含有する分散液とをそ

れぞれ、ノズル（吐出口）から吐出して所定間隔で基板に付与するインクジェットヘッドを備えている。このインクジェットヘッドは、導電性微粒子を含有する分散液と、絶縁体を含有する分散液とに対して、それぞれ専用のインクジェットヘッドを設置することができる。そして、これらのインクジェットヘッド各々から、制御装置8から供給される吐出電圧に応じて個別に分散液を吐出できるようになっている。なお、導電性微粒子を含有する分散液と、絶縁体を含有する分散液とを、同一のインクジェットヘッドによって吐出させるようにしてもよい。

【0062】インクジェットヘッド群1はX方向ガイド軸2に固定され、X方向ガイド軸2には、X方向駆動モータ3が接続されている。X方向駆動モータ3は、ステッピングモータ等であり、制御装置8からX方向の駆動パルス信号が供給されると、X方向ガイド軸2を回転させるようになっている。そして、X方向ガイド軸2が回転させられると、インクジェットヘッド群1が基台7に対してX軸または-X軸方向に移動するようになっている。

【0063】載置台4は、この配線形成装置100によって分散液を付与される基板Wを載置させるもので、この基板Wを基準位置に固定する機構を備えている。

【0064】載置台4はY方向ガイド軸5に固定され、Y方向ガイド軸5には、Y方向駆動モータ6、16が接続されている。Y方向駆動モータ6、16は、ステッピングモータ等を含む移動ユニットであり、制御装置8からY軸方向の駆動パルス信号が供給されると、Y方向ガイド軸5を解放させるようになっている。そして、Y方向ガイド軸5が解放させられると、載置台4が基台7に対してY軸または-Y軸方向に移動するようになっている。

【0065】クリーニング機構部14は、インクジェットヘッド群をクリーニングする機構を備えている。クリーニング機構部14は、Y方向の駆動モータ16によってY方向ガイド軸5に沿って移動するようになっている。クリーニング機構部14の移動も、制御装置8によって制御されている。

【0066】ヒータ15は、ここではランプアニールにより基板Wを熱処理する手段であり、基板上に吐出された液滴に含まれる液状物の蒸発を行ない、導電膜または絶縁膜に変換するための熱処理を行なうようになっている。このヒータ15の電源の投入および遮断も制御装置8によって制御されるようになっている。なお、前記液滴を光照射により固化させる場合は、ヒータ15のかわりに、光照射装置を設置することができる。

【0067】本実施の形態の配線形成装置100において、所定の配線形成領域に分散液を吐出するためには、制御装置8からの所定の駆動パルス信号をX方向駆動モータ3および/またはY方向駆動モータ6とに供給し、

インクジェットヘッド群1および/または載置台4を移動させることにより、インクジェットヘッド群1と基板W（載置台4）とを相対移動させる。そして、この相対移動の間にインクジェットヘッド群1における所定のインクジェットヘッドに制御装置8からの吐出電圧を供給し、当該インクジェットヘッドから分散液を吐出させる。

【0068】本実施の形態の配線形成装置100において、インクジェットヘッド群1の各ヘッドからの液滴の吐出量は、制御装置8から供給される吐出電圧の大きさによって調整できる。

【0069】また、基板Wに吐出される液滴のピッチは、インクジェットヘッド群1と基板W（載置台4）とび相対移動速度およびインクジェットヘッド群1からの吐出周波数（吐出電圧供給の周波数）によって決定される。

【0070】本実施の形態の膜パターンの形成装置によれば、隣り合う位置に複数の膜パターンを精度良くかつ簡易に形成することができる。

【0071】〔第3の実施の形態〕第3の実施の形態では、本発明を適用した導電膜配線の一例について説明する。

【0072】図4は、本発明を適用した第3の実施の形態に係る導電膜配線を模式的に示す平面図である。なお、図4においては、配線間に形成された絶縁膜24（図5（a）参照）の図示は省略されている。図5（a）は、図4に示す領域Bの拡大模式図であり、図5（b）は、図5（a）のC-Cに沿った断面を模式的に示す図である。

【0073】本実施の形態においては、第1の実施の形態の配線形成方法によって得られる導電膜22および絶縁膜24を、半導体ICチップ30の再配置配線に適用した場合について説明する。また、この導電膜22および絶縁膜24は、第2の実施の形態の配線形成装置によって形成することができる。

【0074】半導体ICチップ30には、図4に示すように、外縁部近傍に形成された端子34と、この端子34よりも内側に形成された再配置端子32とが形成されている。この端子34と再配置端子32とは、配線（導電膜配線）22によって電気的に接続されている。すなわち、この導電膜22が再配置配線として機能する。

【0075】この半導体ICチップ30には、例えば領域Bのように、導電膜22が密に形成されている部分が存在する。本実施の形態の導電膜配線は、第1の実施の形態の配線形成方法によって、第2の実施の形態の配線形成装置を用いて形成されるため、隣り合う導電膜22間に絶縁膜24を配置することによって絶縁性を確保することができる（図5（a）および図5（b）参照）。これにより、簡易な方法にて得られ、断線や短絡等の不良が生じにくく、しかも、かつ微細化された導電膜配線

を得ることができる。

【0076】〔第4の実施の形態〕第4の実施の形態では、本発明を適用した導電膜配線の一例について説明する。図6（d）は本発明を適用した第4の実施の形態に係る導電膜配線を模式的に示す断面図であり、図6

（a）～図6（c）はそれぞれ、図6（d）に示す導電膜配線の一製造工程を模式的に示す断面図である。

【0077】本実施の形態においては、第1の実施の形態の配線形成方法によって得られる導電膜22を、プリント基板40の多層配線に形成した場合について説明する。また、この導電膜22は、第2の実施の形態の配線形成装置によって形成することができる。

【0078】プリント基板40には、図6（d）に示すように、導電層42が形成されたベース基板41の上に、複数の配線層（導電膜22）が多層（図6（d）においては6層）積層されている。このベース基板41の上に導電膜22が多層積層されている。X方向に隣り合う導電膜22の間には、絶縁膜24が配置されている。本実施の形態で用いる絶縁膜24の材質としては、ポリイミド樹脂を例示することができる。

【0079】このプリント基板40を製造するためには、図6（a）～図6（c）に示すように、第1の実施の形態の配線形成方法と同様の方法にて、液滴吐出法にて第1および第2の液滴22a、24aを所定の位置に吐出して、1層ずつ層を積層していき、複数の配線層を形成する。所定の層を積層した後、前記液滴に含まれる分散媒や溶媒の除去を行ない、第1および第2の液滴22a、24aそれぞれに含まれる膜形成成分の固化を行なう。固化は、第1の実施の形態の欄で説明した方法を用いることができる。以上の工程により、図6（d）に示すプリント基板40が得られる。

【0080】なお、本実施の形態では、形成すべき配線層をすべて形成した後に溶媒等の除去を行なって各層を固化する場合について説明したが、導電膜22および絶縁膜24からなる配線層を1層または数層形成する毎に溶媒等の除去等を行なうことにより、膜形成成分の固化を行なってもよい。

【0081】本実施の形態によれば、簡易な方法にて得られ、断線や短絡等の不良が生じにくく、しかも、かつ微細化された多層配線を得ることができる。

【0082】〔第5の実施の形態〕第5の実施の形態では、本発明を適用した半導体装置の実装構造の一例について説明する。図7は、本発明を適用した半導体装置の実装構造の一例たる第5の実施の形態に係るCPU搭載基板50を模式的に示す断面図である。

【0083】第5の実施の形態に係るCPU搭載基板50は、図7に示すように、第4の実施の形態に係るプリント基板40を備えている。プリント基板40の上方には、CPU58が搭載されている。このCPU58は、ボールパンプ53を介してプリント基板40と電気的に

接続されている。CPU58の上には緩衝材56が配置されている。この緩衝材56は放熱材としても機能し、CPU58の上にはこの緩衝材56を介してカバー58が配置されている。

【0084】本実施の形態によれば、簡易な方法にて得られ、断線や短絡等の不良が生じにくく、しかも、かつ微細化されたCPU搭載基板を得ることができる。

【0085】〔第6の実施の形態〕第6の実施の形態として、本発明の膜パターン形成方法の一例である導電膜配線形成方法について説明する。図8（a）は、本発明を適用した第6の実施の形態に係る膜パターンの形成方法を模式的に示す断面図である。図8（b）は、第6実施の形態に係る膜パターンの形成方法によって形成された膜パターンを模式的に示す断面図である。図8（c）は、第6の実施の形態に係る膜パターンの形成方法によって形成された膜パターンを模式的に示す平面図である。なお、図8（b）は、図8（c）のE-Eに沿った断面に相当する。

【0086】本実施の形態においては、複数の液滴をほぼ同一位置に重ねて吐出することにより、複数の膜パターンを、基板と垂直方向に隣り合うように形成する場合について説明する。具体的には、導電性微粒子を含む液状物（第1の液滴62a）と、絶縁体を含む液状物（第2の液滴64a）とを、ほぼ同一位置に重ねて吐出する。その後、溶媒等を除去することにより膜形成成分を固化し、導電膜62と絶縁膜64とを基板10と垂直方向（図8（b）および図（c）に示すZ方向）に隣り合うように形成する。さらに、本実施の形態においては、導電膜62が絶縁膜64によって覆われるように形成される。また、隣り合う位置に形成された複数のパターン（導電膜62と絶縁膜64）は、互いに異なる機能を有する。

【0087】第1の液滴62aおよび第2の液滴64aはそれぞれ、第1の実施の形態の配線形成方法にて用いた第1の液滴22aおよび第2の液滴24aと同様の材質を用いることができる。

【0088】また、第1の液滴62aを構成する液状物を、第2の液滴64aを構成する液状物よりも沸点が低くすることができる。本実施の形態においては、第1の液滴62aよりも上部に第2の液滴64aが形成されているため、第1の液滴62aを構成する液状物として、第2の液滴64aを構成する液状物よりも沸点が低い材料を用いることにより、第1の液滴62aを構成する液状物を、より容易に除去することができる。

【0089】本実施の形態に係る配線形成方法は主に、第1および第2の液滴62a、64aの吐出工程と、固化工程とを含む。このうち、固化工程については、第1の実施の形態の配線形成方法と同様であるため、本実施の形態においては、第1および第2の液滴62a、64aの吐出工程についてのみ説明する。



【0090】本実施の形態においては、図8（a）に示すように、導電性微粒子を含む液状物（第1の液滴62a）を吐出するノズル11aと、絶縁体を含む液状物（第2の液滴64a）を吐出するノズル11bとが隣接して設置されたインクジェットヘッド72を用いる。このインクジェットヘッド72を、図8（a）に示すY方向に移動させながら、第1の液滴62aと第2の液滴64aとを、ほぼ同一位置に重ねて吐出することにより、基板10上へ向けて（図8（b）および図（c）に示す-Z方向へ）これらの液滴を着弾させる。より具体的には、第1の液滴62aを着弾させた直後に、第2の液滴64aを第1の液滴62aに重ねるように着弾させるのが好ましい。第1の液滴62aおよび第2の液滴64aは、互いに混ざり合わない物質からなるため、これらの液滴は互いに分離したままである。以上の工程により、第1の液滴62aと第2の液滴64aが基板10と垂直方向（図8（b）および図8（c）におけるZ方向）に隣り合うように形成され、かつ、基板10と平行方向（図8（b）および図8（c）におけるY方向）に延びるパターンが形成される。次いで、第1の実施の形態の配線形成方法における方法と同様の方法にて、固化工程を行なう。以上の工程により、図8（b）および図8（c）に示すように、隣り合う位置に複数の膜パターン（導電膜62および絶縁膜64）が形成される。

【0091】本実施の形態の配線形成方法によれば、複数の膜パターンを、基板10と垂直方向に隣り合う位置に形成することができる。特に、本実施の形態においては、複数の膜パターンが導電膜62および絶縁膜64からなり、絶縁膜64で覆われた導電膜62を液滴吐出法にて形成することができる。これにより、絶縁膜で保護された導電膜配線を、簡易な方法にて形成することができる。

【0092】〔第7の実施の形態〕第7の実施の形態では、本発明を適用した非接触型カード媒体の一例について説明する。図9は、本実施の形態に係る非接触型カード媒体400を模式的に示す分解斜視図である。

【0093】（デバイスの構造）本実施の形態に係る非接触型カード媒体400は図9に示すように、カード基体402とカードカバー418からなる筐体内に、半導体集積回路チップ408とアンテナ回路412とを内蔵し、図示されない外部の送受信機と電磁波または静電容量結合の少なくとも一方により電力供給あるいはデータ授受の少なくとも一方を行なうようになっている。

【0094】本実施の形態では、アンテナ回路412の一部（図9に示す領域I）が、第2実施形態に係る配線形成装置を用いて、第6実施形態に係る配線形成方法（図8参照）によって形成された導電膜配線からなる。すなわち、アンテナ回路412の領域Iにおいては、導電膜62と、導電膜62を覆うように形成された絶縁膜64とから構成されている。アンテナ回路412におい

て領域I以外の部分は、導電膜62上に絶縁膜64が形成されていない。絶縁膜64は、アンテナ回路412のうち少なくとも上部に配線が形成されている領域に形成される。

【0095】また、端子66、68は、配線65を介して電氣的に接続されている。この配線65の一部は、絶縁膜64上に形成されている。すなわち、配線65と導電膜62とは、絶縁膜64によって絶縁されている。この構成によれば、アンテナ回路412の一部を、第6の実施の形態の配線形成方法によって形成することにより、絶縁層を導電膜62の上に別途形成する工程を経ることなく、少なくとも上層の配線（配線65）と下層の配線（導電膜62）との絶縁性を確保したい箇所に、絶縁膜（絶縁膜64）を形成することができる。

【0096】（デバイスの製造方法）次に、図10および図11に、本実施の形態に係る非接触型カード媒体400の製造方法の一例を示す。図10（a）および図11（a）はそれぞれ、図9に示す非接触型カード媒体の一製造工程を模式的に示す平面図である。また、図10（b）および図11（b）はそれぞれ、図10（a）および図11（a）のJ-J'における断面を模式的に示す断面図である。

【0097】まず、図10（a）および図10（b）に示すように、アンテナ回路412を構成する導電膜62を、第2の実施の形態の配線形成装置によって形成する。ここで、アンテナ回路412の一部（領域I）を、第6の実施の形態の配線形成方法と同様の方法を用いて形成する。これにより、アンテナ回路412の領域Iにおいて、導電膜62を覆うように絶縁膜64が形成される。アンテナ回路412において、領域I以外の部分は、導電膜62上に絶縁膜64が形成されない。

【0098】次いで、図11（a）および図11（b）に示すように、端子66、68を電氣的に接続する配線65を形成する。ここで、配線65の一部は、導電膜62の上方に絶縁膜64を介して形成される。以上の工程により、非接触型カード媒体400が得られる。

【0099】本実施の形態の非接触型カード媒体400によれば、アンテナ回路412の断線や短絡等の不良が生じにくく、しかも、小型化および薄型化が可能な非接触型カード媒体とすることができる。

【0100】〔第8の実施の形態〕第8の実施の形態では、本発明を適用した導電膜配線の一例について説明する。

【0101】図12は、本発明を適用した第8の実施の形態に係る導電膜配線を模式的に示す平面図である。なお、図12においては、配線間に形成された絶縁膜64（図13（c）参照）の図示は省略されている。図13（a）～図13（c）はそれぞれ、図12に示す導電膜配線の一製造工程を模式的に示す断面図であり、それぞれ図12のF-F'に沿った断面に対応する。

【0102】本実施の形態においては、第6の実施の形態の配線形成方法によって得られる導電膜62および絶縁膜64を、半導体ICチップ80の再配置配線に適用した場合について説明する。

【0103】半導体ICチップ80には、図12に示すように、外縁部近傍に形成された端子82と、この端子82よりも内側に形成された再配置端子84とが形成されている。この端子82と再配置端子84とは、配線（導電膜配線）62によって電氣的に接続されている。すなわち、この導電膜62が再配置配線として機能する。

【0104】次に、この半導体ICチップ80の製造方法について、図13（a）～図13（c）を参照して説明する。

【0105】まず、図13（a）に示すように、基板81の所定位置に、例えばアルミや金などの金属層からなる端子（パッド）82を形成した後、全面に、例えばポリミド樹脂からなる絶縁層83を形成する。次いで、絶縁層83において端子82の上部に相当する位置に開口部85を形成する。

【0106】次いで、図13（b）に示すように、第6の実施の形態の配線形成方法と同様の方法にて、第1の液滴62aと第2の液滴64aを吐出する。この工程において、後に再配置端子84が形成される位置には、第2の液滴64aを吐出しない。これにより、第2の液滴64aに開口部87が形成される。次いで、これらの液滴の溶媒等を除去して膜形成成分を固化し、導電膜62および絶縁膜64を形成する。

【0107】次いで、図13（c）に示すように、開口部87にボールパンプを形成する。このボールパンプは、開口部87の底面にて露出した導電膜62と接続することにより、再配置端子84として機能する。以上の工程により、図12に示す半導体ICチップ80が得られる。

【0108】本実施の形態によれば、再配置端子84を形成する予定の箇所のみ第2の液滴64aを吐出しないことにより、絶縁膜64に開口部87を設ける。これにより、導電膜62の上に、直接再配置端子84を形成することができる。この結果、簡易な方法にて得られ、断線や短絡等の不良が生じにくく、しかも、かつ微細化された導電膜配線を得ることができる。

【0109】〔第9の実施の形態〕第9の実施の形態として、本発明の膜パターン形成方法の一例である導電膜配線形成方法について説明する。図14は、本発明を適用した第9の実施の形態に係る膜パターンの形成方法を模式的に示す断面図である。図15は、第9の実施の形態に係る膜パターンの形成方法の一形成工程を説明する図である。

【0110】本実施の形態においては、複数の液滴を、基板91に設けられた凹部96に吐出することにより、

複数の膜パターン（導電膜62および絶縁膜64）を凹部96に形成する場合について説明する。ここで、複数の膜パターン（導電膜62および絶縁膜64）は、基板91と垂直方向（図14に示すZ方向）に隣り合うように形成することができる。

【0111】なお、本実施の形態に係る配線形成方法は、凹部96に複数の液滴を吐出する点以外は、第6の実施の形態に係る配線形成方法と同様である。本実施の形態において、具体的には、導電性微粒子を含む液状物（第1の液滴62a）と、絶縁体を含む液状物（第2の液滴64a）とを、ほぼ同一位置に重ねて凹部96に吐出する。その後、溶媒等を除去することにより膜形成成分を固化し、導電膜62と絶縁膜64とが、基板10と垂直方向（図14に示すZ方向）に隣り合うように凹部96に形成される。

【0112】第1の液滴62aおよび第2の液滴64aはそれぞれ、第6の実施の形態の配線形成方法にて用いたものと同様の材質を用いることができる。この場合、第1の液滴62aの比重は、第2の液滴64aの比重よりも大きいことが望ましい。

【0113】第1の液滴62aおよび第2の液滴64aを凹部96に吐出した後、例えば図15に示すように、必要に応じて、基板91を遠心分離機にかけて、遠心力を付与することにより、第1の液滴62aおよび第2の液滴64aの分離を促進させることができる。この方法によれば、第1の液滴62aと第2の液滴64aとが容易に分離されて、短時間で膜質の均一化を図ることができる。

【0114】本実施の形態の配線形成方法によれば、第6の実施の形態の配線形成方法と同様の作用および効果を奏することができる。

【0115】〔第10の実施の形態〕第10の実施の形態では、本発明を適用した半導体装置の実装構造の一例について説明する。

【0116】（デバイスの構造）図16（a）は、本発明を適用した半導体装置の実装構造の一例たる第10の実施の形態に係るICチップ積層体70を模式的に示す断面図であり、図16（b）は、図16（a）の領域G部分の拡大模式図である。

【0117】第10の実施の形態に係るICチップ積層体70は、図16（a）に示すように、複数のICチップ70aが積層されることにより形成されている。なお、図16（a）では4枚のICチップ70aが積層されている場合を示しているが、ICチップ積層体70においてICチップ70aの積層枚数はこれに限定されるわけではない。

【0118】ICチップ70aはそれぞれ、表面に電子回路（図示せず）が形成されている。上下に隣り合うICチップ70aは、コンタクト部76により電氣的に接続されている。図16（b）は、このコンタクト部76

近傍の拡大模式図である。上下に隣り合うＩＣチップ７０ａ同士は、コンタクト部７６を介して電氣的に接続されている。

【０１１９】コンタクト部７６は、導電膜６２および絶縁膜６４を含む。この導電膜６２および絶縁膜６４は基板７１に設けられた凹部（開口部７５）に形成されている。また、開口部７５の側面には導電層７７が設けられている。導電層７７は、開口部７５の下部で導電膜６２と接続しており、かつ、開口部７５の上部近傍で配線層７３と接続している。したがって、導電膜６２は導電層７７を介して配線層７３と電氣的に接続されている。

【０１２０】また、隣り合うＩＣチップ７０ａのコンタクト部７６同士は、パッド７８を介して電氣的に接続されている。すなわち、下層のＩＣチップ７０ａの導電層７７および／または配線層７３と、パッド７８とが接続し、このパッド７８と、上層のＩＣチップ７０ａの導電層７７および／または配線層７３と接続することにより、下層のＩＣチップ７０ａと上層のＩＣチップ７０ａとが電氣的に接続されている。

【０１２１】（デバイスの製造方法）次に、本実施の形態に係るＩＣチップ積層体７０の製造方法の一例を示す。図１７（ａ）～図１７（ｄ）はそれぞれ、図１６（ａ）に示すＩＣチップ積層体７０の製造方法における一製造工程を示す断面図である。

【０１２２】まず、図１７（ａ）に示すように、積層される複数のＩＣチップ７０ａのうち、下層のＩＣチップ７０ａの基板７１の表面に、パッド７８および接着材７９を形成する。パッド７８は、めっきや液滴吐出法にて形成される。

【０１２３】また、上層のＩＣチップ７０ａに凹部（開口部７５）を形成する。次いで、この開口部７５の側面に、例えば金または銅からなる導電層７３を形成し、さらに、この導電層７３と接続する配線層７７を形成する。なお、必要に応じて、導電層７３を形成する前に、高融点金属層および／または高融点金属層の窒化物層、例えばＴａ、ＴaN、Ｔi、ＴiNからなるバリア層を形成することもできる。なお、この工程において、配線層７７と導電層７３の形成順序は特に限定されない。

【０１２４】次いで、図１７（ｂ）に示すように、下層ＩＣチップ７０ａと上層のＩＣチップ７０ａとを貼り合わせる。ここで、接着材７９によって物理的接続が保たれる。なお、接着材７９は機械的強度の要求の程度によっては、接着材７９を用いることなく、下層のＩＣチップ７０ａと上層のＩＣチップ７０ａとを接続することもできる。次いで、第９の実施の形態に係る配線形成方法と同様の方法を用いて、液滴吐出法により、導電性微粒子を含む液状物（第１の液滴６２ａ）と、絶縁体を含む液状物（第２の液滴６４ａ）とを、ほぼ同一位置に重ねて開口部７５に吐出する。その後、溶媒等を除去して膜形成成分を固化し、図１７（ｃ）に示すように、導電膜

６２と絶縁膜６４とが、基板７１と垂直方向に隣り合うように開口部７５に形成される。また、この工程の後、必要に応じて、前述した遠心分離工程を行なうこともできる。以上の工程により、コンタクト部７６を形成する。

【０１２５】次いで、図１７（ｄ）に示すように、上層のＩＣチップ７０ａの基板７１上にパッド７８を形成した後、さらに上層に別のＩＣチップ７０ａを積層して、同様にコンタクト部７６を形成する。以上の工程を経て、図１６（ａ）および図１６（ｂ）に示すＩＣチップ積層体７０が得られる。

【０１２６】本実施の形態によれば、簡易な方法にて得られ、断線や短絡等の不良が生じにくく、しかも、かつ微細化されたＩＣチップ積層体を得ることができる。

【０１２７】〔第１１の実施の形態〕第１１の実施の形態として、本発明の膜パターン形成方法の一例について説明する。図１８（ａ）～図１８（ｄ）はそれぞれ、本発明を適用した第１１の実施の形態に係る膜パターンの形成方法によって形成された液滴を模式的に示す断面図である。

【０１２８】本実施の形態においては、第１の液滴１１２ａと第２の液滴１１４ａが互いに混ざり合わない性質を有する場合において、これらの液滴を、固化工程を経ずにほぼ同一位置に重ねて吐出することによって、各液滴間の界面の状態を維持させた後、固化工程を行なうことにより、膜パターンを形成する例について説明する。なお、図１８（ａ）～図１８（ｄ）においては、第１の液滴１１２ａの比重が第２の液滴１１４ａの比重よりも大きい場合について説明する。

【０１２９】図１８（ａ）においては、第１の液滴１１２ａの比重が第２の液滴１１４ａの比重よりも大きいため、これらの液滴は層分離する結果、第２の液滴１１４ａが第１の液滴１１２ａよりも上層に配置される。なお、この場合、第１の液滴１１２ａおよび第２の液滴１１４ａを吐出する順序は特に限定されず、比重の重いほうが下層に配置される。

【０１３０】図１８（ｂ）においては、第１の液滴１１２ａの比重が第２の液滴１１４ａの比重よりも大きく、かつ、第２の液滴１１４ａの吐出量が第１の液滴１１２ａの吐出量よりもかなり多いため、第２の液滴１１４ａが第１の液滴１１２ａを覆うように形成される。

【０１３１】図１８（ｃ）においては、第１の液滴１１２ａおよび第２の液滴１１４ａが凹部１１６に形成されている。この場合においても、第１の液滴１１２ａの比重が第２の液滴１１４ａの比重よりも大きい。また、この例では、絶縁層１１８に設けられた凹部１１６の底面１１６ａは、第１の液滴１１２ａに対して撥液性を有する処理が施されている。したがって、第１の液滴１１２ａは第２の液滴１１４ａよりも比重が大きいため、凹部１１６の底面１１６ａの方へと移動しようとするが、底

面116aには第1の液滴112aに対して撥液性を有する処理が施されているため、第2の液滴114aの一部が底面116aに残る。また、凹部116の底面116aを液滴114aに対して親液性を有する処理を施すことによって同様の効果が得られる。これにより、図18(c)に示すように、第1の液滴112aが第2の液滴114aに挟まれ、いわゆるサンドイッチ構造が形成される。

【0132】例えば、図18(c)の構造において、第1の液滴112aとして絶縁体を含む液状物を用い、第2の液滴114aとして導電性微粒子を含む液状物を用いることができる。この場合、必要に応じて固化工程を行なった後最終的に得られる膜パターンは、2層の導電膜114と、この導電膜114によって挟まれた絶縁膜112とから構成される。この場合、この膜パターンは、例えばコンデンサとして機能することができる。

【0133】こうして、2層に分離させて目的の膜構造にした後に、自然放置、加熱、減圧などの方法を用いて溶媒（分散媒）を除去等して膜形成成分を固化することにより、目的とする膜パターンを形成する。

【0134】本実施の形態においては、分離様式は上述したものに限定されず、用いる液滴の比重、滴下量、および底面の液滴への親液性、撥液性をコントロールすることによって、任意に液滴の分離様式を制御することができる。また、先に吐出した液滴に含まれる液体成分が蒸発するのを防ぐため、基板または系全体を冷却しておくこともできる。さらに、上述した例では液滴の種類が2種類である場合について示したが、液滴の種類はこれに限定されるわけではなく、3種類以上でも良い。3種類の液滴を用いる場合に、例えば、それぞれの液滴に用いる溶媒（または分散媒）を、比重が重い無極性有機系液体、比重が中程度の水系液体、比重が軽い無極性有機系液体にすることにより、これらの液滴を吐出させて得られる3層を分離させることができる。

【0135】また、本実施の形態の膜パターンの形成方法によれば、得られた膜パターンを構成する膜の界面を外界に一度も露出させることなく形成することができるので、デバイスとしての特性を著しく向上させることができる。

【0136】〔第12の実施の形態〕第12の実施の形態では、本発明を適用した半導体装置の具体例について説明する。図19(a)は、半導体装置の一例たる本実施の形態に係る薄膜トランジスタ(TFT)120を模式的に示す平面図であり、図19(b)は、図19

(a)に示すTFT120をH-Hにおける切断面を模式的に示す図である。

【0137】図19(a)に示すTFT120は、第11の実施の形態の膜パターンの形成方法を適用して形成される。このTFT120は、基板121の上に、例えば銀からなるゲート電極122が形成されている。この

ゲート電極122の上に、例えば酸化シリコンからなる絶縁層124が形成されている。この絶縁層124は、ゲート電極122とソース/ドレイン領域126、127とを絶縁するために設置されている。さらに、絶縁層124を覆うように、例えばアモルファスシリコンからなるチャネル領域125が形成されている。このチャネル領域125の上には、例えばドーパドシリコンからなるソース/ドレイン領域126、127が形成されている。さらに、このソース/ドレイン領域126、127の上に、ソース/ドレイン電極128、129が形成されている。

【0138】本実施の形態においては、ゲート電極122、ソース/ドレイン電極128、129、チャネル領域125、ソース/ドレイン領域126、127、および絶縁層124がいずれも、第11の実施の形態の膜パターンの形成方法によって形成されている。

【0139】本実施の形態においては、これらの層にそれぞれ含まれる液状物を、蒸発させて除去等して膜形成成分を固化することにより、各層を形成することができる。したがって、各層間の界面を、大気に曝すことなく形成することができる。これにより、各層間の界面を良好な状態に形成することができる。この結果、各層の機能を高めることができる。

【0140】次に、このTFT120の製造方法の一実施例について、図20(a)～図20(e)を参照して説明する。なお、本製造方法は一例であり、ここで示す材質以外の材質を用いて電極や絶縁層等を形成することができる。また、図20(a)～図20(e)において、左側の図は、本実施の形態のTFT120の一製造工程を模式的に示す平面図であり、図19(a)の平面図に対応する部分を示している。また、図20(a)～図20(e)において、右側の図は、左側の図の断面を示す図であり、図19(b)の断面図に対応する断面を示している。

【0141】まず、石英基板121とヘキサフルオロ1, 1, 2, 2-テトラヒドロデシルトリエトキシシラン0, 1gとを、容積10リットルの密閉容器に入れて、120℃で2時間保持した。これにより、基板121の全面を撥液化した。次いで、マスクUV照射を行ない、ゲート電極を形成するために、幅10μmの親液パターン（図示せず）を形成した。次いで、液滴吐出法によって、この親液パターン上に、直径10nmの銀粒子が10wt%の割合で分散されている水分散液を、5p1ずつ30μmの間隔で吐出して、図20(a)に示すように、幅10μmで長さが1mmの塗布膜122aを形成した。

【0142】次いで、この塗布膜122aが乾かないうちに、ポリシラザンの25wt%キシレン溶液を、別のインクジェットヘッドから、塗布膜122aが形成されている領域と同じ場所に向けて、10p1ずつ30μm

の間隔で吐出し、塗布膜124aを形成した。この工程により、図20(b)に示すように、塗布膜122aと、塗布膜122aの上に着弾させた塗布膜124aとが層分離を起こし、塗布膜124aが、塗布膜122aを完全に覆うような形で基板121上に定着した。この際、先に吐出した塗布膜122aが乾くのを遅らせるために、系全体を10℃に保ちながら素子形成を行なったが、用いる溶媒によっては系全体を溶媒雰囲気下にすることによって、溶媒(分散媒)の蒸発を抑える方法をとることができる。なお、この工程において、配線接続用として、塗布膜122aの一部を露出させておいた(図20(b)参照)。

【0143】次に、この基板を20torrに減圧しながら80℃で30分間保持し、塗布膜122a中の水と、塗布膜124a中のキシレンとを完全に除去した後、大気圧中で350℃で10分加熱した。これにより、図20(c)に示すように、銀からなるゲート電極122と、酸化シリコンからなる絶縁層124とが形成された。測定の結果、絶縁層124の膜厚は、60～80nmであった。

【0144】次いで、プラズマCVD法により、膜厚150nmのアモルファスシリコン膜(図示せず)を全面に形成した後、フォトリソグラフィ工程により、図20(d)に示すように、500μm四方のチャネル領域125を形成した。

【0145】次いで、シクロペンタシランを12wt%、黄リン1wt%を混合して溶解させたトルエン溶液20mlに、波長が254nmのUVを15分間照射した後濾過して得た溶液を、液滴吐出法にて、チャネル領域125の上に吐出した。ここで、ゲート電極122直上に位置する部分に、10μmの隙間125aが形成されるように、前記溶液を吐出した(図20(e)参照)。次いで、基板121全体を400℃にて焼成することにより、図20(e)に示すように、ドーパシリコンからなるソース/ドレイン領域126、127を形成した。

【0146】次いで、ゲート電極122の形成の際に用いたものと同じ銀分散液を用いて、液滴吐出法にて、ソース/ドレイン領域126、127にそれぞれ接するように、ソース/ドレイン電極128、129を形成した。以上の工程により、図19(a)および図19(b)に示すように、TFT120が得られた。

【0147】上記工程により得られたTFT120の電圧-電流特性を測定した結果、移動度 $0.3\text{ cm}^2/\text{Vs}$ のトランジスタとして動作した。

【0148】[第13の実施の形態] 第13の実施の形態では、本発明を適用した電子機器の具体例について説明する。図21は、本実施の形態に係る液晶装置の第1基板上の信号電極等の平面レイアウトを示す図である。本実施の形態に係る液晶装置は、この第1基板と、走査

電極等が設けられた第2基板(図示せず)と、第1基板と第2基板との間に封入された液晶(図示せず)とから概略構成されている。

【0149】図21に示すように、第1基板300上の画素領域303には、複数の信号電極310…が多重マトリクス状に設けられている。特に各信号電極310…は、各画素に対応して設けられた複数の画素電極部分310a…とこれらを多重マトリクス状に接続する信号配線部分310b…とから構成されており、Y方向に伸延している。

【0150】また、符号350は1チップ構造の液晶駆動回路で、この液晶駆動回路350と信号配線部分310b…の一端側(図中下側)とが第1引き回し配線331…を介して接続されている。

【0151】また、符号340…は上下導通端子で、この上下導通端子340…と、図示しない第2基板上に設けられた端子とが上下導通材341…によって接続されている。また、上下導通端子340…と液晶駆動回路350とが第2引き回し配線332…を介して接続されている。

【0152】本実施形態の液晶装置においては、画素電極部分310a…が、第12の実施の形態に係る薄膜トランジスタ120からなる。

【0153】本実施の形態の液晶装置によれば、画素電極部分310a…が第12の実施の形態に係る薄膜トランジスタ120からなることにより、製造が容易で、安価で、高速かつ安定した駆動が可能であり、かつ、小型化および薄膜化が可能な液晶装置とすることができる。

【0154】[第14の実施の形態] 第14の実施の形態では、本発明を適用した発光装置の具体例について説明する。図22は、半導体装置の一例たる本実施の形態に係る発光装置140を模式的に示す断面図である。

【0155】図22に示す発光装置140は、エレクトロルミネッセンス(EL)によって光を発する有機EL装置であり、基板141と、基板140上に形成された発光素子部140aとを含む。発光素子部140aは、陽極143、陰極145、正孔輸送/注入層142、および発光層144を含む。また、陽極143の上には絶縁層148が形成され、この絶縁層148には開口部146が形成されている。この開口部146には、正孔輸送/注入層142および発光層144が形成されている。また、この正孔輸送/注入層142および発光層144は、陽極143および陰極145によって挟まれるように配置されている。

【0156】また、陽極143および陰極145によって一対の電極層が構成される。陽極143と陰極145との間に電圧を印加することにより、陽極143から正孔輸送/注入層142を経てホールが、陰極145から電子が、それぞれ発光層144に注入される。ここで、ホールと電子が発光層144内で結合することにより励

起子が生成され、この励起子が失活する際に光が生じる。

【0157】本実施の形態の発光装置によれば、正孔輸送／注入層142および発光層144は、第11の実施の形態の膜パターンの形成方法を適用して形成することができる。この場合、正孔輸送／注入層142と発光層144とは、液滴吐出法により、正孔輸送／注入層142を構成する成分を含有する液状物（第1の液滴142a）と、発光層144を構成する成分を含有する液状物（第2の液滴144a）とを、連続して吐出する工程を経て形成される。すなわち、液滴吐出法により、第1の液滴142aと第2の液滴144aとを吐出した後、これらの液滴に含まれる溶媒を蒸発させて同時に除去することができる。このため、溶媒除去時に、正孔輸送／注入層142と発光層144との界面が露出して、大気に曝されることはない。したがって、正孔輸送／注入層142と発光層144との界面の状態を非常に良好に保つことができる。これにより、正孔輸送／注入層142と発光層144との界面が均質に形成されるため、該界面における電荷の移動性を確保することができる。その結果、得られた発光装置の特性を著しく向上させることができる。

【0158】次に、この発光装置140の製造方法の一実施例について、図23（a）～図23（c）および図24（a）～図24（c）を参照して説明する。なお、本製造方法は一例であり、ここで示す材質以外の材質を用いて電極や発光層等を形成することができる。

【0159】（実験例）まず、図23（a）に示すように、基板141上に、ITOからなる陽極143を形成した。次いで、図23（b）に示すように、陽極143の上に、ポリイミド樹脂からなる膜厚2 $\mu$ mの絶縁層148を形成した。この絶縁層148には、直径30 $\mu$ m、ピッチ40 $\mu$ mにて形成された開口部146が形成されている。この開口部146は、後述する工程において、正孔輸送／注入層142および発光層144を形成するために設けられている。次いで、この基板141に対して、酸素プラズマおよびフロロカーボンプラズマの連続処理を行ない、図23（c）に示すように、絶縁層148の表面を撥液化するとともに、露出している陽極143の表面（開口部146の底面146a）を親液化した。すなわち、この工程においては、図23（c）に示すように、絶縁層148の表面のみ撥液化される。すなわち、この工程により、絶縁層148の表面に撥液パターン147が形成され、開口部146の底面146aに親液パターンが形成される。

【0160】次いで、PEPOT（ポリエチレンジオキシシチオフェン）／PSS（ポリスチレンスルホン酸）

（バイトロンP－水分散液）：8wt%、水81.5wt%、メタノール5.5wt%、イソプロピルアルコール5wt%、 $\gamma$ -グリシジルオキシプロピストリメトキ

シシラン0.05wt%を混合した溶液を、開口部146に向かって10p1吐出して、図24（a）に示すように、開口部146に第1の液滴142aを形成した。

【0161】次いで、この第1の液滴142aが蒸発する前に、別のインクジェットヘッドにて、PPV（ポリパラフェニレンビニレン）2wt%、メタノール20wt%、1,3-ジメチル-2-イミダゾリジノン70wt%、ブチルカルビトールアセテート8wt%を混合した溶液を、第1の液滴142aの上に8p1吐出して、図24（b）に示すように、第1の液滴142a上に第2の液滴144aを形成した。この第1の液滴142aと第2の液滴144aとはそれぞれ層分離していた。

【0162】次いで、真空中（1torr）、150℃で4時間処理を行ない、第1の液滴142aおよび第2の液滴144aから溶媒を完全に除去して膜成分を固化し、図24（c）に示すように、正孔輸送／注入層142および発光層144を形成した。

【0163】次いで、真空加熱蒸着によって、正孔輸送／注入層142の上に、膜厚50nmのCa層145aと、膜厚200nmのAl層145bとを形成した。これにより、図22に示すように、Ca層145aおよびAl層145bからなる陰極145が形成された。続いて、電極保護用のアクリル樹脂（図示せず）で封止を行った。以上の工程により、図22に示す発光装置140が得られた。

【0164】上記工程により得られた発光装置140の発光特性を調査した結果、駆動電圧は5Vで、輝度120cd/m<sup>2</sup>、発光寿命（輝度半減時間）は3000時間であった。

【0165】上記実験例によれば、発光特性に優れた発光装置を得ることができた。

【0166】また、上記実験例によれば、複数の膜パターン（正孔輸送／注入層142および発光層144）を形成したい領域（開口部146の底面146a）に親液パターンを形成し、前記複数の膜パターンの形成を望まない領域（絶縁層148の表面）に、撥液パターン147を形成した後、第1および第2の液滴142a、144aを吐出する。これにより、第1および第2の液滴142a、144aを所望の領域に形成することができる。この結果、複数の膜パターン（正孔輸送／注入層142および発光層144）を所望の領域に選択的に形成することができるため、所望の形状の膜パターンを所望の位置に形成することができる。

【0167】（比較例）一方、比較例として、第1の液滴142aを開口部146の底面146aに着弾させた後に第1の液滴142aに含まれる溶媒を完全に除去して膜形成成分を固化してから、第2の液滴144aを吐出させることにより、発光装置を形成した。具体的には、上記実験例と同様に、基板141上に陽極143および絶縁層148を形成した後に、第1の液滴142

aを開口部146の底面146aに着弾させた。次いで、この比較例では、真空中(1torr)、150℃で2時間処理して、第1の液滴142a中に含まれる溶媒を除去して膜形成成分を固化した後に、第2の液滴144a上に第1の液滴142aを吐出し、その後、さらに、真空中(1torr)、150℃で2時間処理して、第2の液滴144a中に含まれる溶媒を除去して膜形成成分を固化した。後の工程は、上記実験例1と同様にして発光装置(図示せず)を作成した。その結果、駆動電圧は8Vで、輝度85cd/m<sup>2</sup>、発光寿命(輝度半減時間)は2000時間であった。すなわち、比較例の発光装置は、実験例の発光装置より高い駆動電圧を印加しても、輝度が低いうえに、発光寿命が短かった。

【0168】以上の結果により、上記実施例の発光装置は、第1および第2の液滴142a、144aに含まれる溶媒の除去を同時に行なうことにより膜形成成分を固化したため、正孔輸送/注入層142と発光層144との界面が露出することなく、正孔輸送/注入層142および発光層144が形成された。このため、正孔輸送/注入層142と発光層144との界面が良好な状態となるため、前記界面における電荷の移動性が良好となる。その結果、得られた発光装置の特性を著しく向上させることができた。

【0169】[第15の実施の形態]第13の実施の形態では、本発明を適用した電子機器の具体例について説明する。本実施の形態に電子機器は、第13の実施の形態に係る液晶装置または第14の実施の形態に係る発光装置からなる表示部(後述する)を備える。

【0170】図25(a)は、携帯電話の一例を示した斜視図である。図25(a)において、600は携帯電話本体を示し、601は第13の実施の形態に係る液晶装置または第14の実施の形態に係る発光装置を備えた表示部を示している。

【0171】図25(b)は、ワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。図25(b)において、700は情報処理装置、701はキーボードなどの入力部、703は情報処理装置本体、702は第13の実施の形態に係る液晶装置または第14の実施の形態に係る発光装置を備えた表示部を示している。

【0172】図25(c)は、腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。図25(c)において、800は時計本体を示し、801は第13の実施の形態に係る液晶装置または第14の実施の形態に係る発光装置を備えた表示部を示している。

【0173】図25(a)～図25(c)に示す電子機器は、上記実施形態の液晶装置または発光装置を備えたものであるため、高速かつ安定した駆動が可能であり、かつ、小型化および薄膜化が可能となる。

【0174】なお、本実施の形態の電子機器として、上

述したものほかに、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、ICカード、ミニディスクプレーヤ、タッチパネルを備えた機器等が例示できる。そして、これらの各種電子機器の表示部として、上述した表示部が適用可能であるのは言うまでもない。

【0175】本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば、本発明は、実施の形態で説明した構成と実質的に同一の構成(例えば、機能、方法および結果が同一の構成、あるいは目的および結果が同一の構成)を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成の本質的でない部分を置き換えた構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成と同一の作用効果を奏する構成又は同一の目的を達成することができる構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成に公知技術を付加した構成を含む。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した第1の実施の形態に係る膜パターンの形成方法を模式的に示す断面図である。

【図2】第1の実施の形態に係る膜パターンの形成方法によって形成された膜パターンを模式的に示す平面図である。

【図3】本発明を適用した第2の実施の形態に係る膜パターン形成装置を模式的に示す斜視図である。

【図4】本発明を適用した第3の実施の形態に係る導電膜配線を模式的に示す平面図である。

【図5】図5(a)は、図4に示す領域Bの拡大模式図であり、図5(b)は、図5(a)のC-Cに沿った断面を模式的に示す図である。

【図6】図6(a)～図6(d)はそれぞれ、本発明を適用した第4の実施の形態に係る導電膜配線の製造工程を模式的に示す断面図である。

【図7】本発明を適用した第5の実施の形態に係る半導体装置の実装構造を模式的に示す断面図である。

【図8】図8(a)および図8(b)は、本発明を適用した第6の実施の形態に係る膜パターンの形成方法を説明する図であり、図8(c)は、第6の実施の形態に係る膜パターンの形成方法によって形成された膜パターンを模式的に示す平面図である。

【図9】本発明を適用した第7の実施の形態に係る非接触型カード媒体を模式的に示す分解斜視図である。

【図10】図10(a)は、図9に示す非接触型カード媒体の製造工程を模式的に示す平面図であり、図10(b)は、図10(a)のJ-Jにおける断面を模式的に示す図である。

【図11】図11(a)は、図9に示す非接触型カード媒体の製造工程を模式的に示す平面図であり、図11(b)は、図11(a)のJ-Jにおける断面を模式的に示す図である。

【図１２】本発明を適用した第８の実施の形態に係る導電膜配線を模式的に示す平面図である。

【図１３】図１３（ａ）～図１３（ｃ）はそれぞれ、図１２に示す導電膜配線の一製造工程を模式的に示す断面図である。

【図１４】本発明を適用した第９の実施の形態に係る膜パターンの形成方法を模式的に示す断面図である。

【図１５】本発明を適用した第９の実施の形態に係る膜パターンの形成方法の一形成工程を説明する図である。

【図１６】図１６（ａ）は、本発明を適用した第１０の実施の形態に係る半導体装置の実装構造を模式的に示す断面図であり、図１６（ｂ）は、図１６（ａ）の領域Ｇの拡大模式図である。

【図１７】図１７（ａ）～図１７（ｄ）はそれぞれ、図１６に示す半導体装置の実装構造の一製造工程を模式的に示す断面図である。

【図１８】図１８（ａ）～図１８（ｄ）はそれぞれ、本発明を適用した第１１の実施の形態に係る膜パターンの形成方法によって形成された液滴を模式的に示す断面図である。

【図１９】図１９（ａ）は、本発明を適用した半導体装置の一例たる第１２の実施の形態に係る薄膜トランジスタを模式的に示す平面図であり、図１９（ｂ）は、図１９（ａ）のＨ－Ｈにおける断面を模式的に示す図である。

【図２０】図２０（ａ）～図２０（ｅ）はそれぞれ、図１９に示す薄膜トランジスタの一製造工程を模式的に示す平面図および断面図である。

【図２１】本発明を適用した電気光学装置の一例たる第１３の実施の形態に係る液晶装置の第１基板を模式的に示す平面図である。

【図２２】本発明を適用した発光装置の一例たる第１４の実施の形態に係る発光装置を模式的に示す断面図である。

【図２３】図２３（ａ）～図２３（ｃ）はそれぞれ、図２２に示す発光装置の一製造工程を模式的に示す断面図である。

【図２４】図２４（ａ）～図２４（ｃ）はそれぞれ、図２２に示す発光装置の一製造工程を模式的に示す断面図である。

【図２５】図２５（ａ）は、本発明を適用した電子機器の一例たる第１５の実施の形態に係る携帯電話を示す図であり、図２５（ｂ）は、本発明を適用した電子機器の一例たる第１５の実施の形態に係る携帯型情報処理装置を示す図であり、図２５（ｃ）は、本発明を適用した電子機器の一例たる第１５の実施の形態に係る腕時計型電子機器を示す図である。

【図２６】第１の実施の形態の膜パターンの形成方法を説明するフローチャートである。

【図２７】一般的な膜パターンの形成方法を説明するフ

ローチャートである。

#### 【符号の説明】

- １ インクジェットヘッド群
- ２ X方向ガイド軸
- ３ X方向駆動モータ
- ４ 載置台
- ５ Y方向ガイド軸
- ６、１６ Y方向駆動モータ
- ７ 基台
- ８ 制御装置
- １０ 基板
- １１、１１ａ、１１ｂ ノズル
- １２ インクジェットヘッド
- １４ クリーニング機構部
- １５ ヒータ
- １８ａ、１８ｂ インクタンク
- ２２ 導電膜
- ２２ａ 第１の液滴
- ２４ 絶縁膜
- ２４ａ 第２の液滴
- ３０ 半導体ＩＣチップ
- ３１ 基板
- ３２ 再配置端子
- ３４ 端子
- ４０ プリント基板
- ４１ ベース基板
- ４２ 導電層
- ５０ ＣＰＵ搭載基板
- ５２、５３ ボールポンプ
- ５４ カバー
- ５６ 緩衝材
- ５８ ＣＰＵ
- ６２ 導電膜
- ６２ａ 第１の液滴
- ６４ 絶縁膜
- ６４ａ 第２の液滴
- ６５ 配線
- ６６、６８ 端子
- ７０ ＩＣチップ積層体
- ７０ａ ＩＣチップ
- ７１ 基板
- ７２ ヘッド
- ７３ 導電層
- ７４ ボールポンプ
- ７５ 開口部
- ７６ コンタクト部
- ７７ 配線層
- ７８ パッド
- ７９ 接着材
- ８０ 半導体ＩＣチップ



- 1

4

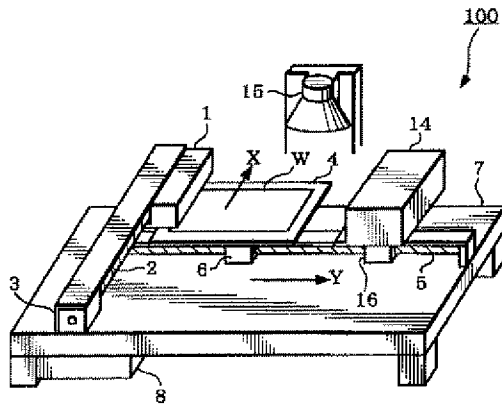


- 

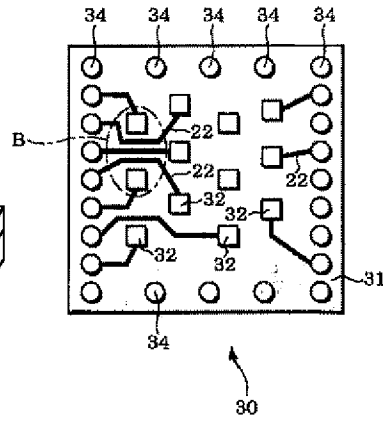
2



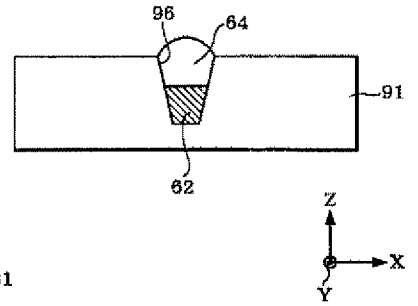
【図3】



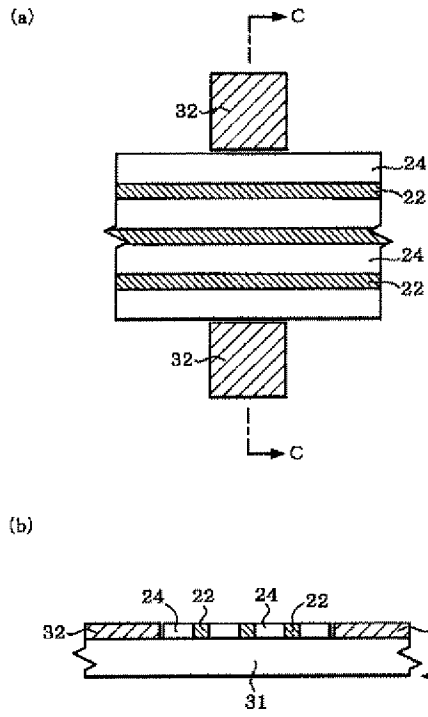
【図4】



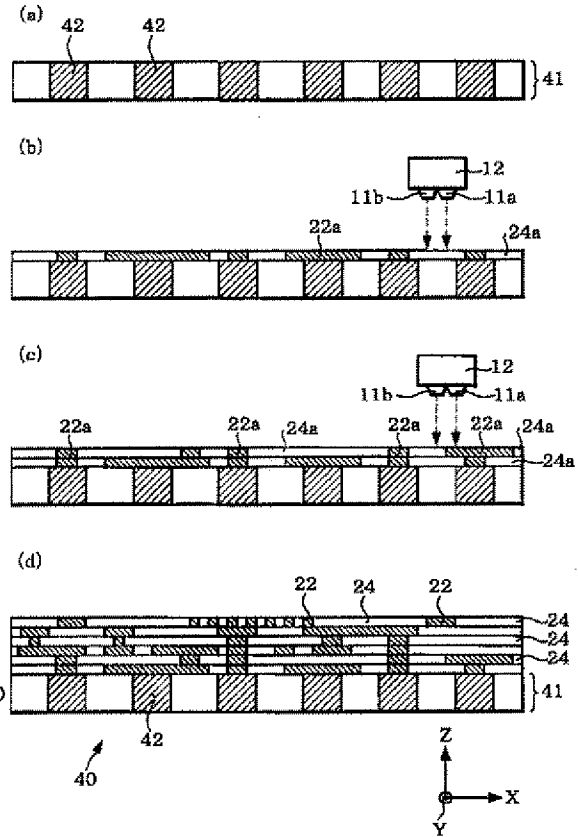
【図14】



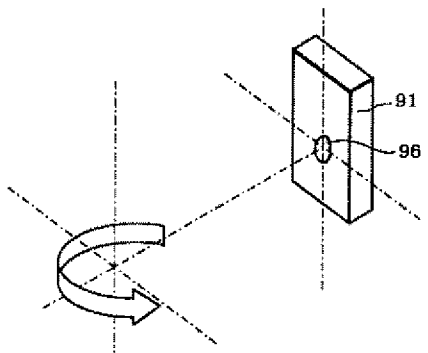
【図5】



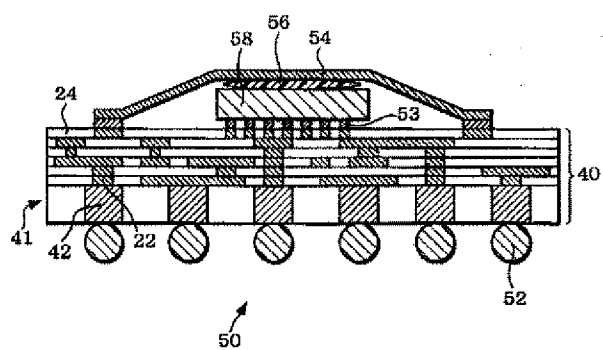
【図6】



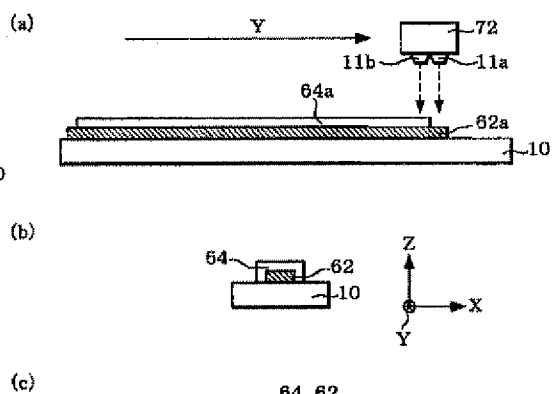
【図15】



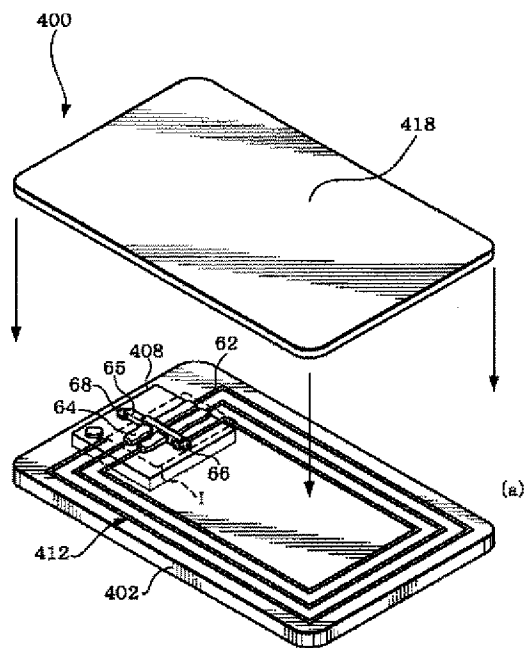
【図 7】



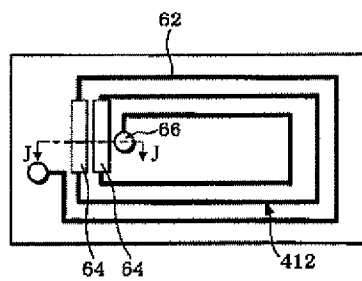
【図 8】



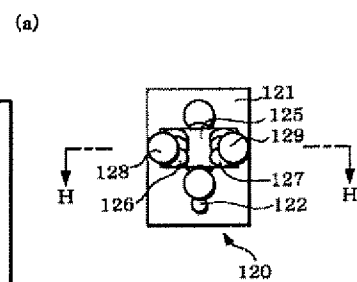
【図 9】



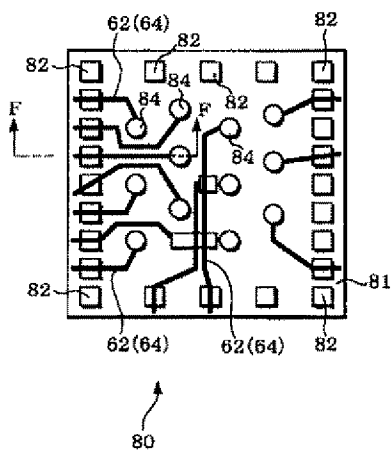
【図 10】



【図 19】

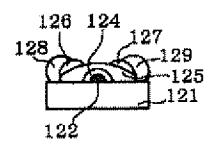
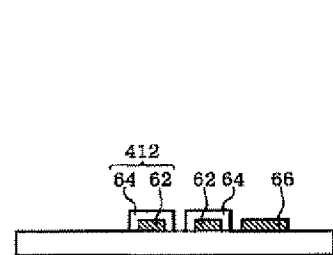


【図 12】

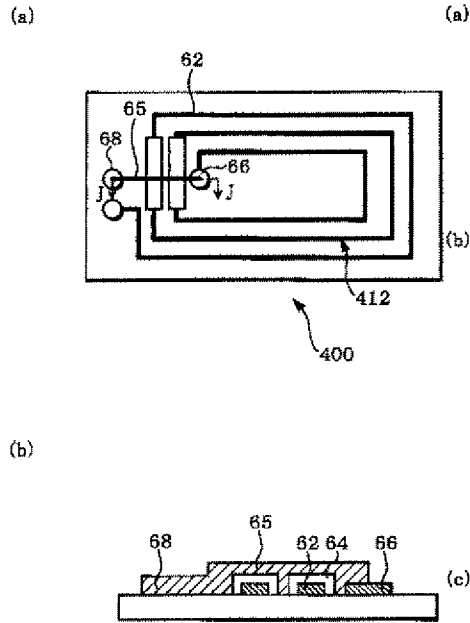


(a)

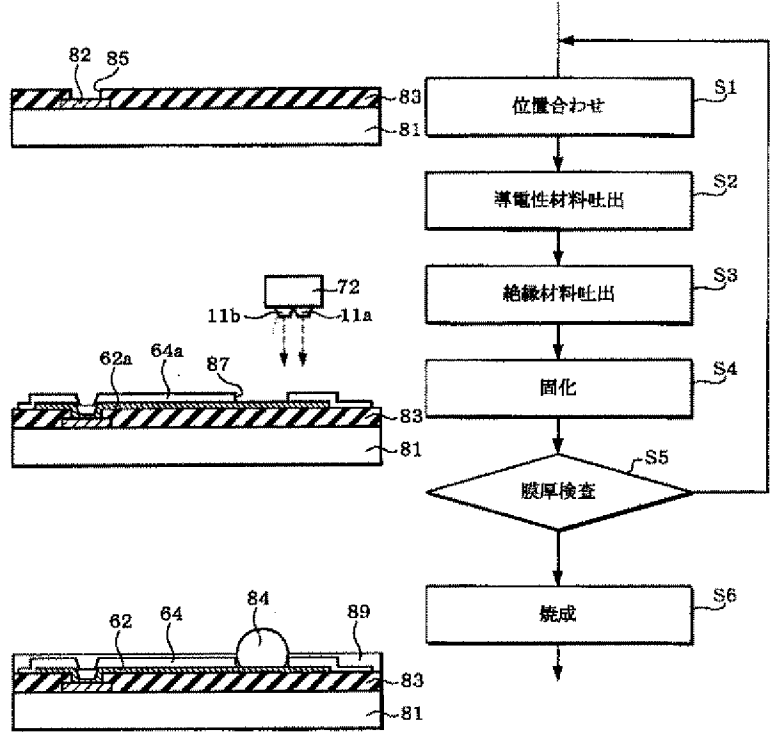
(b)



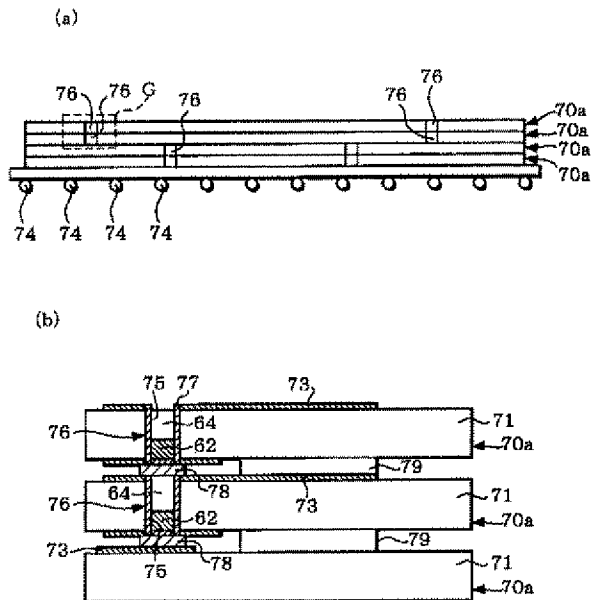
【図11】



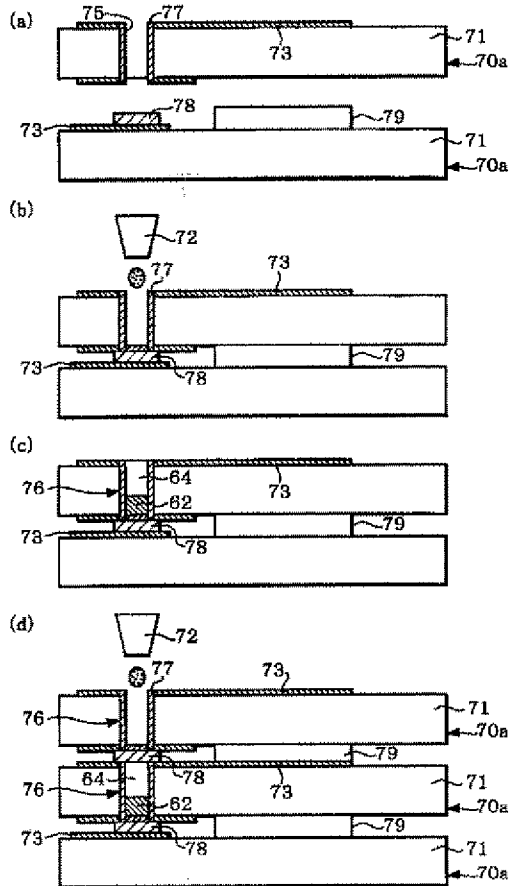
【図13】



【図16】



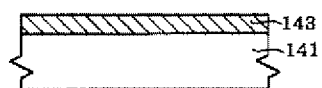
【図17】



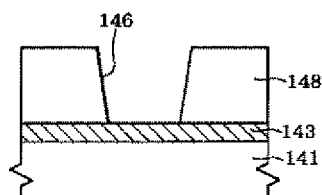


【図 2 3】

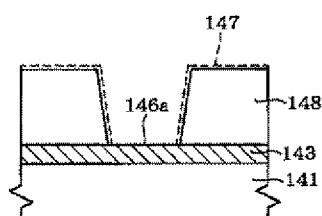
(a)



(b)

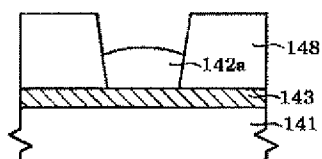


(c)

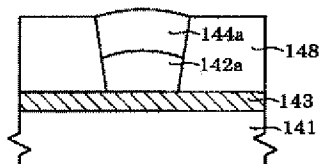


【図 2 4】

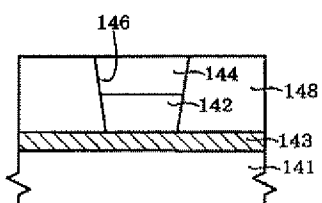
(a)



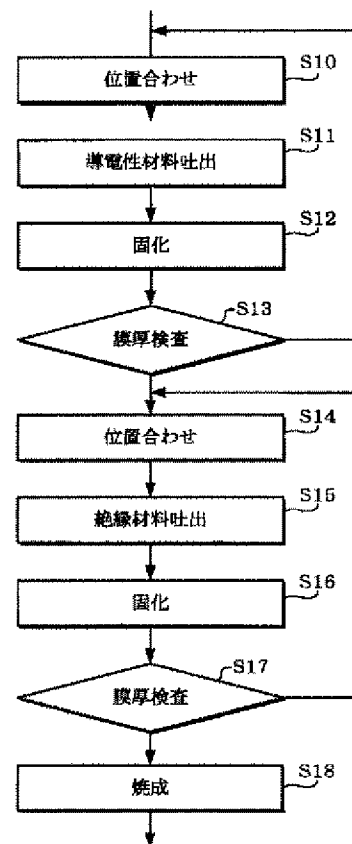
(b)



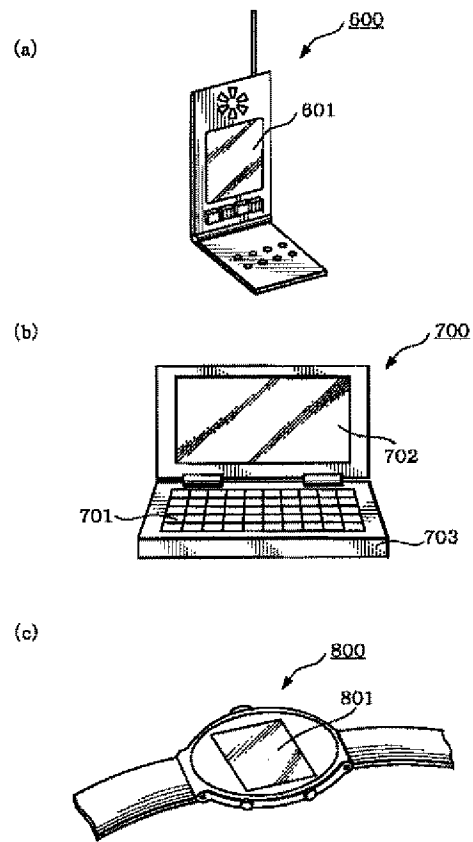
(c)



【図 2 7】



【図 2 5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
		H 0 1 L 29/78	6 2 7 C
			6 1 7 V

(72) 発明者 青木 敬  
 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコ  
 ーエプソン株式会社内

F ターム(参考) 4M104 AA01 BB01 BB02 BB04 BB05  
BB07 BB08 BB09 BB36 CC01  
CC05 DD20 DD51 DD78 DD80  
DD81 EE09 EE14 EE17 EE18  
FF13 GG09 GG10 GG14 GG20  
HH13 HH14 HH20  
5F033 HH00 HH04 HH07 HH11 HH13  
HH14 HH40 JJ00 JJ01 JJ07  
JJ11 JJ13 JJ14 KK05 KK08  
KK13 MM05 PP26 QQ09 QQ37  
QQ53 QQ73 QQ82 QQ83 RR04  
RR21 RR22 SS30 VV07 VV15  
XX00 XX02 XX03 XX31  
5F045 AB32 BB08 EB19 HA16  
5F110 AA16 BB02 CC07 DD03 EE02  
EE41 EE42 EE47 EE48 FF02  
FF21 FF27 FF36 GG02 GG15  
GG24 GG45 HK02 HK09 HK21  
HK25 HK32 HM20 NN72 QQ01  
QQ08